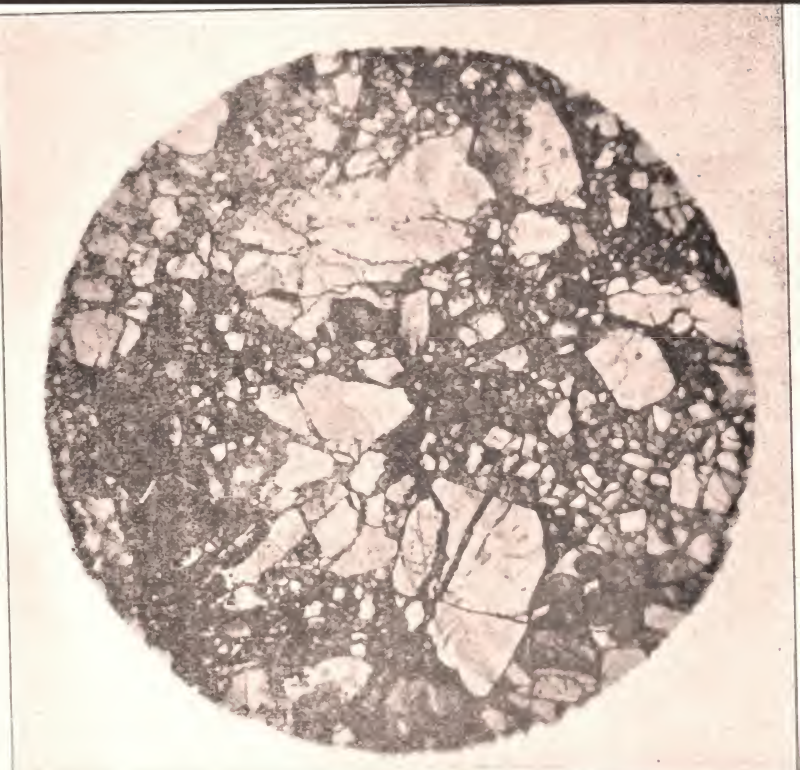
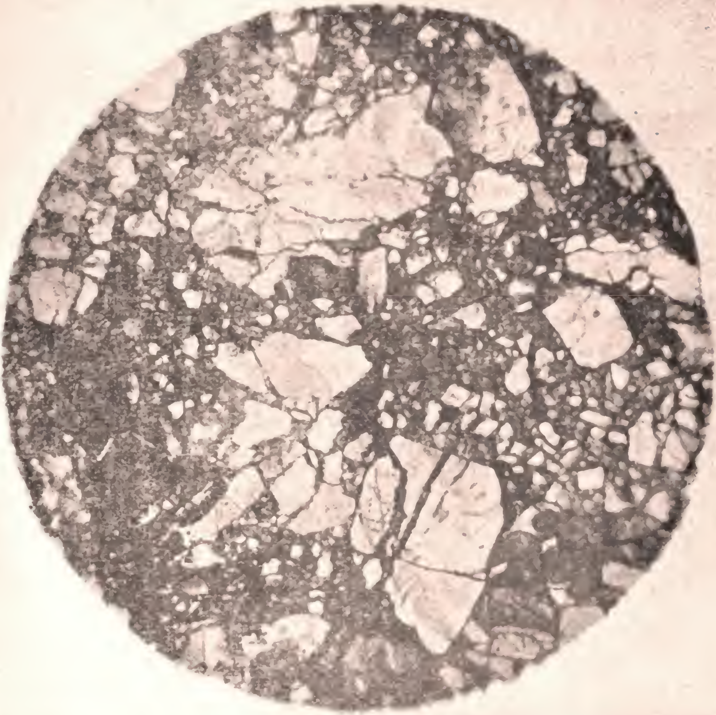


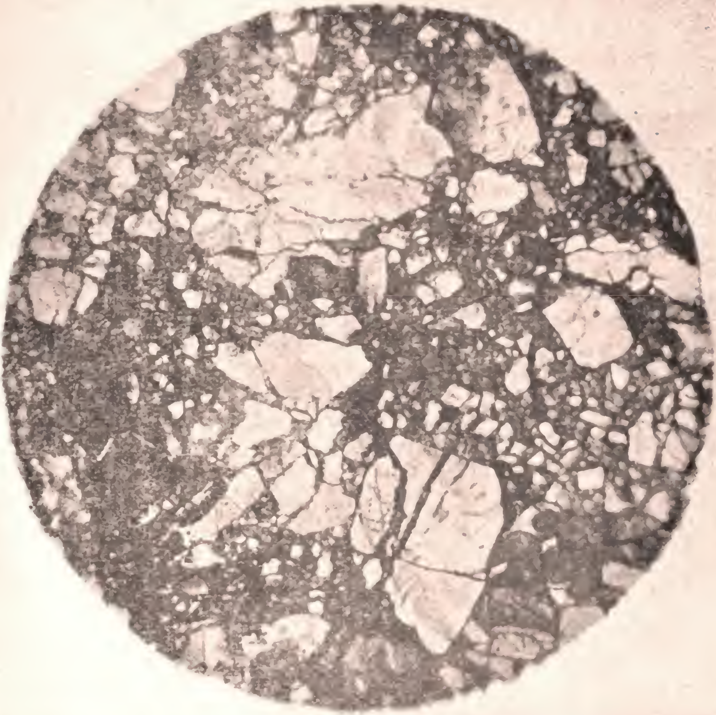
Untersuchungen von Gesteinen aus dem nordostlichen China ...

Otto Fleischmann



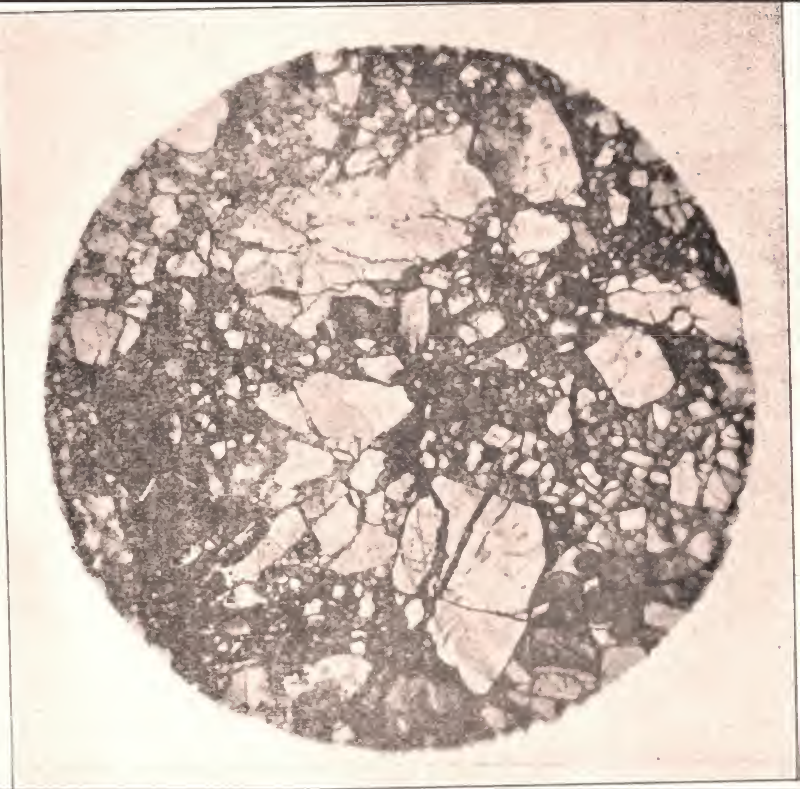
Untersuchungen von Gesteinen aus dem nordostlichen China ...

Otto Fleischmann



Untersuchungen von Gesteinen aus dem nordostlichen China ...

Otto Fleischmann



Untersuchungen von Gesteinen aus dem nordostlichen China …

Otto Fleischmann

Untersuchungen

von

Gesteinen

aus dem

nordöstlichen China.

(Provinz Chi-li.)

Von **Dr. Otto Fleischmann.**

Untersuchungen

von

Gesteinen

aus dem

nordöstlichen China.

(Provinz Chi-li.)

Von **Dr. Otto Fleischmann.**

Untersuchungen

von

Gesteinen

aus dem

nordöstlichen China.

(Provinz Chi-li.)

Von **Dr. Otto Fleischmann.**

Meinen Eltern gewidmet

vom

Verfasser.

Meinen Eltern gewidmet

vom

Verfasser.

Meinen Eltern gewidmet

vom

Verfasser.

Inhalt.

Durch Herrn Geheimen Rat Professor Dr. Zirkel wurde mir eine Kollektion von über 100 Gesteinshandstücken zur Bearbeitung anvertraut, welche von dem königlich preussischen Berginspektor Herrn Dr. Karl Vogelsang gesammelt worden waren, als er sich im Auftrage einer Explorations-Gesellschaft in den Jahren 1899/1900 in China zum Zwecke des Studiums der dortigen bergbaulichen Verhältnisse aufhielt. — Beiden oben genannten Herren sei auch an dieser Stelle für die von ihnen gewährte Unterstützung und Förderung bester Dank dargebracht. — Dr. Vogelsang unternahm in jener Zeit mehrere Reisen, von denen die eine durch den nördlichen Teil der Provinz Chi-li führte. Es ist dies ein Gebiet, welches bisher noch keinerlei geologische Untersuchung erfahren hat. Das Sammeln der Handstücke begann von der einstigen Sommer-Residenzstadt Jehol (Chêng-te) aus und wurde bis zum Orte Hsü-chuang-tsze, südlich der chinesischen Mauer, fortgesetzt. [1])

Das in Rede stehende Gebiet, der östliche Teil der sogenannten »inneren Mongolei«, wird im Süden durch den Oberlauf des Luan-ho begrenzt, welcher in NW-SO-Richtung dem Golfe von Chi-li zuströmt. Die nördliche Grenze bildet in der Hauptsache der Oberlauf des Pen-ho, die westliche der Sipo-ho. Beides sind Nebenflüsse des Lao-ho, von denen der eine von rechts, der andere von links kommt. Die östliche Grenze bildet das Quellgebiet des gewaltigen Ta-ling-ho, der sich in den Golf von Liau-tung ergiesst. Dieser bildet seinerseits die nordöstliche Fortsetzung des Golfes von Chi-li. — Der grösste Teil des Reiseweges, welcher innerhalb dieser Grenzen in Form einer nach Süden zu geöffneten Ellipse verläuft, wird von Gebirgen begleitet, welche die Fortsetzung der im allgemeinen SW-NO streichenden Ketten des mittleren Chi-li und nördlichen

[1]) Die Reisebeschreibung selbst nebst Karte befindet sich in Petermanns Mitteilungen (1901. 241–250, 278–284). Zum besseren Verständnis meiner Ausführungen wird sich die Vogelsang'sche Karte sehr vorteilhaft erweisen.

Shansi bilden. Letztere bestehen zur Hauptsache aus Granit, krystallinen Schiefern und sinischen (paläozoischen) Schichtengebilden. [1]) Der Norden des Bezirkes, das Randgebiet der Mongolei nämlich, ist durch massenhaftes Auftreten von Eruptivgesteinen charakterisiert. — Ein ganz ähnliches Verhältnis findet sich in Nord-Chi-li wieder, wobei die höchsten Erhebungen 1800 m Meereshöhe nicht überschreiten dürften.

I. Massige Erstarrungsgesteine.

Quarzporphyr.

Unter den verschiedenen Eruptivgesteinen ist es die Gruppe der Quarzporphyre, welche in besonders zahlreichen, zum Teil bemerkenswerten und unter einander abweichend ausgebildeten Vertretern vorliegt und nach mehreren Richtungen Uebergänge in andern Typen zeigt. Indem dieselben deshalb in den Vordergrund gestellt werden, ist zunächst der Gesamtcharakter des Gesteins zu schildern, worauf alsdann die Eigentümlichkeiten der einzelnen Vorkommnisse zur Darstellung gelangen: Die Färbung der Handstücke von Quarzporphyr bewegt sich in nicht eben dunklen Tönen. Sie schwankt von blaugrau und schokoladebraun bis zu rost- und lichtgelb; die Grundmasse ist bald etwas hornsteinähnlich mit splitterigem Bruch, bald mehr matt und wohl dichtem Feldspat zu vergleichen. Was die Ausscheidungen angeht, so tritt Quarz und Feldspat in variablen Grössenverhältnissen meist neben einander hervor, nur bei Porphyren mit felsitischem Charakter verschwindet der Quarz. Erkennbarer Biotit lässt sich nur selten in den Handstücken entdecken. — Das Verhältnis von Ausscheidungen zur Grundmasse ist grossen Schwankungen unterworfen. Im allgemeinen sind die Porphyre an ersteren nicht arm. Eine Fluktuation der Grundmasse, teils planparallel verlaufend, teils zierlich gewunden und sehr kleine Quarz- resp. Feldspataugen einschliessend, tritt nicht selten schon makroskopisch zu Tage. Handstücke, welche zu makroskopischer Kugelbildung oder auch zu stärkerer Porosität neigen, sind nicht vertreten. Eine ganz besondre Eigentümlichkeit, welche die chinesischen Quarzporphyre auszeichnet, liegt in der überaus häufigen Gegenwart oft sehr reichlicher, fremder kleiner Fragmente

---

1) Charakteristik und Bezeichnung als sinische Formation rührt bekanntlich von von Richthofen her. Derartige Gesteine gehören nach ihm zur Hauptsache dem Präcambrium, im obersten (hier nicht zu ermittelnden) Teile dem Cambrium an. —

von abweichender Farbe, welche in ein und dasselbe Handstück eingebettet sind. Beim Anhauchen giebt eine Reihe der Quarzporphyre den charakteristischen Tongeruch, der auf ziemlich zersetztes Gestein mit hinweist, während andre wieder von guter Frische sind.

Quarze.

Die ausgeschiedenen Quarze, mitunter als ∞P. P ziemlich deutlich krystallisiert, bald mehr oder weniger korrodiert oder in unregelmässigen Körnern, erreichen nur hier und da die Grösse einer Erbse. Bisweilen zeigen sie in den Handstücken einen bläulichen Schimmer. Die Korrosion ist im ganzen um so intensiver, je reichlicher lediglich Ausscheidungen von relativ beträchtlicher Grösse innerhalb einer spärlichen Grundmasse liegen, indem gerade in solchem Falle starke chemische Differenzen zur Geltung kommen. Die randliche Verletzung der Konturen reicht von unbedeutender Rundung bis zu tiefer Einbuchtung und kann schliesslich zur vollständigen Zerteilung der Individuen führen, wobei die einzelnen isolierten Partien noch gleich orientiert oder mehr oder weniger gegen einander verschoben und verwendet sind. Eine auf mechanische Vorgänge zurückzuführende Zersplitterung der Quarze ist nebenbei häufig zu beobachten. In diesem Falle haben die Frakturlinien einen mehr zackigen und splitterigen Verlauf, während da, wo durchgreifende chemische Korrosion die Individuen zerlöste, die neu entstehenden Konturen der Teile meist einen sanft gebogenen Verlauf besitzen. Mitunter scheinen Verteilung und Umgrenzung der ursprünglich zusammenhängend gewesenen Partien darauf hinzuweisen, dass zuerst eine mechanische Zerbrechung, dann eine chemische Korrosion der gelieferten Fragmente erfolgte. (Eine solche kombinierte Deformation ist für gewisse porphyrische Feldspate später noch besonders hervorzuheben.) Reichliche Korrosion möge übrigens den Beobachter zur Vorsicht mahnen, nicht etwa Buchtenquerschnitte für Grundmasseinterpositionen zu halten; durch Drehen der Mikrometerschraube, vielleicht auch durch Betrachtung der Rückseite des Präparats, kann man jedoch in manchen Fällen diesen Irrtum vermeiden. — Automorphe und wirklich scharf krystallographisch begrenzte Quarzkrystalle sind andrerseits so selten, dass sie bei der Besprechung der Einzelpräparate hervorgehoben werden sollen. Eine besondre Eigentümlichkeit dieser nordchinesischen Quarzporphyre ist die Erscheinung (hier häufiger als sonst verbreitet), dass Quarzkörner, welche anscheinend ein einziges Individium bilden,

im polarisierten Licht zu einem irregulären Mosaïk zahlreicher eckiger, verschieden gelagerter Partikelchen zerfallen; da bei diesen Gesteinen nachträgliche Wirkungen des Gebirgsdrucks nicht mit Sicherheit nachzuweisen sind, so wird es sich hier kaum um eine sekundäre Kataklase, sondern um ein anfängliches Nebeneinandergelagertwerden handeln. —

Die Interpositionen in den Quarzen sind einerseits Flüssigkeits-, andrerseits Glas- und Grundmasse- und endlich Mineraleinschlüsse. Nach ihrer äusseren Erscheinungsweise und dem Verhalten der Libelle bei erhöhter Temperatur, sowie nach aller Analogie steht die wässerige Natur weitaus der meisten, wenn nicht aller Flüssigkeitseinschlüsse ausser Frage. Bei denjenigen mit freiwillig beweglicher Libelle ist in dem Erscheinen der letzteren ein gewisser Rhythmus zu erblicken, indem sie nur in gewissen Intervallen im Gesichtsfeld scharf erscheint, nachdem sie inzwischen nach unten ihren Weg zurückgelegt hat. Die Flüssigkeitseinschlüsse selbst erreichen selten eine Grösse von 50—60 μ und liegen dann höchst vereinzelt und von den gleich zu erwähnenden Schwärmen, Zügen usw. abgetrennt im Krystall. Ihrer Form nach sind sie vorwiegend rundlich bis kugelförmig, auch wohl ei- oder schlauchförmig, selten verästelt. Recht selten sind solche, welche die Dihexaederform des Quarzes zur Schau tragen. Ein konstantes Verhältnis von Einschluss und Bläschen innerhalb ein und desselben Quarzes scheint nicht obzuwalten, wenigstens wurden Fälle konstatiert, bei welchen in der eingestellten Ebene die Libelle $^1/_4$-$^1/_3$-$^1/_2$ des Einschlusses ausmachte. Relativ recht selten beträgt der Anteil des Bläschens anscheinend nur $^1/_6$—$^1/_8$ der Flüssigkeitsinterposition. Endlich ist noch zu bemerken, dass in gewissen Einschlüssen dieser Art neben den Libellen Kochsalzwürfelchen gefunden wurden. — In demselben Verhältnis, wie die Grösse der Flüssigkeitseinschlüsse herabsinkt, pflegt die Zahl derselben auf der Raumeinheit zu wachsen. Dabei macht sich mehr und mehr ein Zusammentreten zu Schwärmen, Zügen, Schnüren bemerkbar. Auch hier tritt die interessante Erscheinung hervor, dass schmale Züge von Flüssigkeitseinschlüssen mit genau festgehaltener Richtung mehrere, durch Grundmasse getrennte Quarzkörner durchsetzen; sie kann nur so gedeutet werden, dass diese Einschlüsse sekundärer Natur sind, indem sie nicht eigentlich in der Quarzkornmasse liegen, sondern einer optisch genau übereinstimmend orientierten und als solche deshalb nicht unterscheidbaren Quarzsubstanz ange-

hören, welche Spalten im Quarz nachträglich ausgeheilt hat. Für die grösseren ganz isoliert im Quarz liegenden liquiden Partikel kann aber eine solche Entstehungsweise schwerlich vermutet werden. — Zusammenhäufungen besonders winziger Einschlüsse erscheinen selbst bei 1000 facher Vergrösserung nur als milchige, meist fleckenhaft oder unbestimmt rundlich umgrenzte Trübungen. — Die Glaseinschlüsse pflegen bei einer gewissen Kleinheit mehr Tropfenformen, rundliche und eiförmige Konturen zu besitzen und zugleich reichlich vorhanden zu sein, wie es denn nichts seltenes ist, dass 3—4 μ grosse Partikel dieser Art zu einem Dutzend und mehr in einem einzigen Quarze nachgewiesen werden. Die gesetzmässig begrenzten Einschlüsse sind dagegen von grösseren Dimensionen und liegen nur zu zwei oder drei mehr gelegentlich in einem Individuum. Bei den rhombischen Durchschnitten derselben wird Gestalt und Orientierung nicht selten der äusseren Konfiguration des Quarzes nachgeahmt. Ein solcher Rhombus, der durch vorzüglichen Schnitt und ein Bläschen auffällt, das die Hälfte oder mehr von der Einstellebene des Glases einnimmt, wurde in seiner längsten Ausdehnung zu 25,5 μ bestimmt. Daneben kommen sechseckige Horizontalschnitte von als P (oder als ∞ P. P) geformte Glaseinschlüsse vor. Bei einem der Einschlüsse zeigt sich gerade das Bläschen angeschnitten, wobei die glasige Natur der Interposition recht augenfällig wird, weil liquide Materie in solchem Falle ausgeflossen sein müsste. Weiterhin sind recht günstig Entglasungen in ihrem schrittweisen Fortschreiten zu verfolgen. Von den beobachteten Fällen dürfte das Extrem ein Einschluss darstellen, der feine gradlinige und dabei radialstrahlig angeordnete schwarze Mikrolithen, in mehreren Bündeln zusammengefasst, enthält, wobei die Zahl der einzelnen Nädelchen 100 und mehr betragen mag. — Was nun das Nebeneinandervorkommen dieser Einschlüsse innerhalb ein und desselben Quarzes angeht, so sind wohl in weitaus meisten Fällen Flüssigkeitseinschlüsse allein vertreten. Seltener mengen sich unter die Flüssigkeitseinschlüsse mehr oder weniger Glasinterpositionen, und noch seltener scheinen letztere allein vertreten zu sein. — Die Grundmasseeinschlüsse treten in recht wechselnder Häufigkeit und Grösse innerhalb der einzelnen Porphyrquarze hervor. Bei grösserer Ausdehnung und Dicke geben sie sich sehr deutlich als solche schon im gewöhnlichen Lichte zu erkennen und zwar durch Farbe und substantiellen Gegensatz. Bei sehr grosser Dünne kann ihre Gegenwart aber leicht übersehen werden, indem sie nur wie ein

gelblicher Hauch an der Oberfläche des Quarzes hervortreten; das polarisierte Licht lässt sie allerdings immer deutlich erkennen. Sie pflegen ähnliche Struckturverhältnisse aufzuweisen wie die dazu gehörige Grundmasse des Porphyrs. Seltener lässt sich im Vergleich mit dieser eine gröbere resp. feinere Ausbildung der Grundmasse-Interpositionen feststellen. Herrscht in der Grundmasse selbst etwa die Tendenz zu zentralen Bildungen, so kommt diese auch meist innerhalb der Einschlüsse zum Vorschein. — Was die Mineraleinschlüsse der Quarze anlangt, so treten ausser spärlichen, aber gut konturierten und konstant vorkommenden Magneteisenoktaederchen besonders Apatitnadeln hervor, die in seltenen Fällen wohl 100 mal so lang als breit sind, wobei ihre Dicke nur wenige μ beträgt. Mitunter sind die breiteren Individuen unregelmässig bestäubt oder mit einer dunklen zentralen Axe versehen. Spärlicher und wohl nur an gewisse Quarzporphyre gebunden beobachtet man erkennbare Biotite und Eisenglanztäfelchen als Einschluss. Staubartige dunkle Interpositionen von Eisenerz pflegt der Quarz nicht aufzunehmen. Da der Eisengehalt des Magmas um denselben aber eine relative Anreicherung erfahren hat, so haften äusserlich an seinen Ausscheidungen mitunter deutliche Zonen körneligen und strichähnlichen Eisenerzstaubes. Besitzen dessen Partikelchen mehr oder weniger radiale Stellung, so gewährt die die Quarze umgebende Grundmasse gewissermassen den charakteristischen Anblick eines eigentümlichen „Schraffiertseins". Bei fluidalen Quarzporphyren, in welche Schmitzen, Linsen und Augen von Quarz eingeschaltet sind, beobachtet man die randliche Scharung von Eisenerz resp. Ferrits schon makroskopisch und die Flussrichtung markierend.

Häufig gesellt sich zum primären Quarz noch anderer, welcher entschieden als sekundär anzusehen ist. Mit Feldspat, auch mit Kalkspat, Brauneisen usw. füllt er Risse und Spältchen anderer Mineralien und der Grundmasse aus. —

Den Quarzporphyren sind endlich jene Gesteine anzureihen, welche im Sinne von Tschermak als Felsitporphyre aufzufassen sind, wofür vorliegende Serie ebenfalls Beispiele bietet.

Feldspate.

Sie stehen als Ortho- und Plagioklase bei den vorliegenden Quarzporphyren in einem ziemlich konstanten Verhältnis zu einander.

Bei weitem überwiegt der Orthoklas, seltener gelangt der Plagioklas zu einiger Bedeutung, pflegt aber dann bessre und grössre Individuen zu liefern als jener. Nur sehr selten ist er relativ so reichlich, dass man in den Gesteinen Uebergangsglieder zu den Porphyriten vermuten könnte. Beide Feldspate bilden vorwiegend Körner, doch auch mehr oder weniger deutliche, nicht eben grosse, aber dafür relativ zahlreiche Krystalle. Ausser den üblichen Formen kommen in gewissen Porphyren solche Individuen vor, bei denen P, M und Y nahezu gleichartig ausgebildet sind. Sie lassen sich mehr als Grössen-Mittelglied zwischen Ausscheidungen und Grundmasse-Feldspaten beobachten. Zonenbau, hervorgerufen durch chemische Differenzen und wohl auch durch Färbung markiert, ist nicht häufig und reicht je nach dem Charakter des betreffenden Quarzporphyrs und Feldspats von undeutlichen Anfängen bis zu einer Intensität, die derjenigen der Trachytfeldspate wenig nachgiebt. Karlsbader Zwillinge sind so verbreitet, dass kaum ein Präparat zur Untersuchung gelangte, welches solche nicht enthielte. Die Zwillingsstreifung der triklinen Feldspate pflegt von recht unregelmässiger Breite, Zahl und Verteilung zu sein. — An Interpositionen finden sich im Feldspat: Eisenerz (als Eisenoxyd, Eisenhydroxyd und Magnetit), Apatite, Zirkone und vereinzelte Plagioklase und Glimmerschüppchen, ferner anderweitige Schuppen und Mikrolithen, die nicht zu diagnosticieren sind. Ueberhaupt lassen sich in Folge der vielfachen Umwandlung in Kaolin, auch in Muskovit oder Sericit die fremden Einschlüsse nicht eben gut erkennen. Schalige Feldspate verwittern unter Umständen zonenweise. Selten ist die Erscheinung, dass die Muskovitisierung nur den Plagioklas, nicht aber den Orthoklas ergriffen hat, wie dies bei einem Gestein von Yun-chia-tien Nr. 45 zu beobachten war. Die Kaolinisierung macht dagegen zwischen monoklinem und triklinem Feldspat keinen Unterschied. — Herausbildung von Epidot scheint mehr an Plagioklas gebunden zu sein und tritt durch die ganze Gesteinsserie hindurch recht stark zu Tage. Eine oft prächtige, Mikroperthitstruktur, von deutlicher Zeichnung bis zu filzartigem Verflochten- und Verwobensein herabgehend, pflegt vielen Porphyrfeldspaten eigen zu sein. — In gewissen Quarzporphyren erweisen sich die Feldspate so klar und rissig, dass sie den Sanidinen der Rhyolithe ähnlich werden. Undeutliche undulöse Auslöschung wird sehr oft bemerkt, mitunter mag sie auch durch geringere Frische des Feldspats verdeckt werden. Die an den spärlich vorkommenden,

geeigneten Schnitten der hinlänglich frischen Plagioklase ausgeführten Bestimmungen der Auslöschungsschiefe ergaben verschiedene Werte; als Extreme wurden ermittelt:

$$\text{cr. } \pm 0^{0} \text{ bis } -12^{0},$$

sodass also diese Feldspate im allgemeinen von einer Stellung zwischen Oligoklas und Albit bis zu der oberen Region der Labradoritreihe hinaufschwanken würden.

Biotit.

Makroskopisch braunrot und messingfarbig, nimmt er im Dünnschliff strohgelbe, gelbbraune, auch rotgelbe, braun-ziegelrote Farbentöne an, welche letztere dann entfernt an Rubellan erinnern. Die Umwandlung bekundet sich teils als Verbleichung, teils als Chloritisierung mit ihren charakteristischen Nebenerscheinungen. Im ersteren Falle erlangt der Biotit Muskovitähnlichkeit, im zweiten kommt es oft zur Herausbildung von Epidot. Das Endprodukt der letzteren Umwandlung ist Eisenoxydhydrat. —

Die Leisten und oP. Schnitte des Glimmers sind häufig nicht mehr intakt, sondern vielfach gebogen, geborsten oder gänzlich zerrissen. Diese Erscheinungsweise wird bekanntlich als Argument für den Nachweis mechanischer Einflüsse benutzt, und da sonst in den Quarzporphyren alle Hinweise auf Kataklase durch Gebirgsdruck fehlen, so scheint es sich hier wie bei den Quarzen der Quarzporphyre um protoklastische Vorgänge zu handeln. In Grösse und Anzahl der Individuen wechselt der Biotit von Gestein zu Gestein sehr. Wirklich reichlich tritt er in den Quarzporphyren überhaupt nicht auf. Es sei an dieser Stelle betont, dass bezüglich aller farbigen und gefärbten Mineralien, Eisenverbindungen und Bisilikaten gleiches gilt. Was die Anordnung der kleinen Glimmerindividuen anlangt, so pflegt diese wohl ziemlich gesetzlos zu sein, doch kann man immerhin beobachten, dass der Glimmer eine ähnliche Vorliebe wie Eisenerz hat, sich um Ausscheidungen zu gruppieren, wobei solche von Magneteisen bevorzugt werden. Die Interpositionen der Biotite, nach der Häufigkeit des Auftretens geordnet, sind folgende: Eisenerz in den bekannten Körnern, die häufig den Glimmer fast impellucid machen, nie aber gänzlich fehlen. Um grössere Individuen zieht sich häufig ein Kranz solcher Partikel von Staubgrösse, der aber mit dem bei gewissen Gesteinstypen auftretenden und als magmatisches Corrosionsprodukt geltende Opacitrand nicht zu verwechseln ist. —

Apatit durchsticht gleich Stecknadeln den Biotit oder liegt in kleinen Gesellschaften, selbst meist klein und unansehnlich, mitunter auch modellgleich geschnitten in den Glimmerlamellen. Zirkon hat ganz das Auftreten wie bei Quarz, nur sind die Individuen kleiner und besitzen bei besondrer Winzigkeit pleochroitische Höfe. Rutil bildet kaum je vereinzelte mikroskopische Prismen und Säulchen, hier und da aber sagenitische Aggregate und zwar bald als irregulär büschelförmig zusammengefügte Nädelchen, bald als mehr oder weniger sternähnliche Gruppierungen, bald in jener regelrecht sternförmigen Anordnung, die || oP drei sich unter 60° schneidende Systeme liefert. —

In den wenigsten Quarzporphyren spielen Pyroxen und noch seltener Hornblende, makro- oder mikroskopisch, eine gewisse Rolle. Die durch solche Gemengteile charakterisierten Varietäten pflegen auch allemal örtlich eng mit einander verbunden zu sein. — Der Ilmenit, welcher häufig das Magneteisen begleitet, trägt in der Regel die bekannte Leukoxenrinde. —

Ein ganz eigentümlicher Accessor für chinesische Gesteinsvorkommnisse scheint der Zirkon zu sein. Nicht nur in den Quarzporphyren, sondern, soweit sich überhaupt das Verbreitungsgebiet des Zirkons in den Gesteinen erstreckt, fällt der Reichtum an diesem Mineral ins Auge. Auf diese Thatsache hat schon Kollbeck und nach ihm Schwerdt aufmerksam gemacht. [1]) In der Hauptsache bildet der Zirkon Körner, doch treten auch etwas abgerundete Krystalle mit ∞P. P auf.

Grundmasse.

Es ist besonders hervorzuheben, dass hier alle sonstwie bekannt gewordenen Grundmassetypen vertreten sind. In bemerkenswerter Weise zeigen aber die einzelnen Präparate nicht lediglich ein und dieselbe Strukturform, sondern im Gegenteil fast stets Uebergänge von einem Typus zum andern. Die meiste Neigung, für sich allein aufzutreten, haben die mikrogranitischen und mikropegmatitischen Ausbildungsweisen. —

---

[1]) Kollbeck Porphyrgesteine des südöstl. China. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1883. 461 ff. Schwerdt. Unters. über Gest. von Schan-tung u. Liautung. Dieselbe Zeitschr. 1886. 257.

Mitunter erscheint bei +Nicols das Gesichtsfeld grösstenteils dunkel, dem Nachthimmel vergleichbar, an welchem mehr oder weniger spärliche Sternchen — hier in Gestalt winziger polarisierender Mineralindividuen — aufblitzen. Das untersuchte Material besteht dann höchstwahrscheinlich aus mikrofelsitischer und mehr oder weniger glasiger resp. devitrificierter Substanz mit winzigen Pünktchen krystalliner Festwerdungen. Teall, Brögger und Iddings [1]) glauben, dass der Mikrofelsit ein isotrop erscheinendes Gemenge von verwirrt gelagerten allerfeinsten Quarz-Feldspatpartikelchen darstelle. Bei dieser Annahme läge hier gewissermassen die unterste unvollkommenste Stufe in dem Krystallinischwerden vor, und man könnte die übrigen Ausbildungsweisen der Grundmasse als weitere, höhere Entwicklungsmodalitäten derselben betrachten.

Die Fleckenhaftigkeit der Grundmasse ist unter den chinesischen Quarzporphyren ziemlich verbreitet und mitunter recht deutlich ausgebildet. Sie besteht darin, dass namentlich zwischen +Nicols einzelne fleckenähnliche Partien mit einer ziemlich homogenen blassgelben oder hellbräunlichgrauen Polarisationsfarbe und nach aussen verschwommener Abgrenzung hervortreten. Bei dieser Ausbildungsweise scheinen folgende Stadien in der spezielleren Struktur der Flecken vorzukommen, wobei mit dem unvollkommensten begonnen werden möge: Man erblickt besonders bei +Nicols rundliche, pockennarbenähnliche Flecken, welche über das ganze Gesichtsfeld hin sämtlich eine übereinstimmende Polarisationsfarbe ergeben. Dies ist offenbar darauf zurückzuführen, dass die doppelbrechenden Partikel, welche zu den Flecken vereinigt sind, entweder alle nur ein und demselben Mineral angehören und unter einander parallel angeordnet sind, oder dass mit ihnen vermengt noch ein anderes Mineral in so spärlicher Menge an den Flecken beteiligt ist, dass dessen optische Wirkung diejenige der ersteren Substanz nicht zu beeinträchtigen vermag. Mit grösster Wahrscheinlichkeit handelt es sich hier vorwiegend um parallel gerichtete Feldspatteilchen, durchwachsen vielleicht von mehr oder weniger allerfeinsten Quarzkörnchen. Die Umgrenzung der einzelnen Flecken erinnert in der That häufig an Feldspatkonturen. Nach dem Rande zu verliert sich die Tendenz des Polarisierens mehr und mehr, indem die farbig erscheinenden Punkte

[1]) Teall: British Petrogr. 1888. 402.
Brögger u Iddings: Zeitschr. f. Kryst. XVI. 1890.

immer spärlicher werden, bis sie schliesslich in eine scheinbar isotrope Masse von Mikrofelsit übergehen. Es wird damit zugleich die verschwommene undeutliche Umgrenzung der Flecken erklärlich. Im allgemeinen besitzen die Fleckgebilde eine Grösse von 0.05 μ und sind mitunter von schöner Gleichmässigkeit in Grösse und Form. — Während für den gedachten Fall die Annahme notwendig erscheint, dass sämtliche fleckige Aggregate unter einander parallel gelagert sind, kommt wohl, mehr verbreitet die Erscheinung vor, dass die Flecken hinsichtlich ihrer Polarisation sich abweichend verhalten; bei derselben Nicolsstellung zeigt nämlich ein Teil derselben diese, ein anderer Teil eine andere Polarisationsfarbe, sodass also gewissermassen zwei Gruppen hervortreten. Alsdann würde sich die Erscheinung so deuten lassen, dass entweder zwei verschiedene Richtungen existieren, in denen übereinstimmende Mineralpartikel (wohl von Feldspat) parallel aggregiert sind, oder dass inhomogene, etwa bald aus vorwiegendem Quarz, bald aus vorwaltendem Feldspat bestehende Komplexe mehr oder weniger übereinstimmende Richtung verfolgen.

Festzuhalten ist, dass nur bei ausserordentlicher Kleinheit der zusammensetzenden Partikelchen sich derartige Fleckenhaftigkeit einstellen kann, indem an vollkommener individualisierten Partien der Grundmasse dieselbe vollständig verschwindet.

Sind in den Flecken die Komponenten zu etwas deutlicher Ausbildung gelangt, so verlieren erstere ihr pockennarbiges Ausseh, indem dann auch die Aggregate mehr locker aussehen; sie werden dann relativ grob und namentlich am Rande anscheinend zerschlitzt, wobei die Einzelindividuen schon optisch selbständig zu reagieren beginnen. Feldspat und Quarz kann in solchem Falle bereits erkannt werden; auch eine Hinneigung zur Implikationsstruktur lässt sich bemerken. Eine weitere Steigerung in der Individualisierung der Grundmasse ergiebt für diese dann die echte mikrogranitische Ausbildung. Bei diesem Prozess scheint sich das Eisenerz am schwierigsten individualisieren zu können. — Die übrigen Strukturen setzen ungefähr da ein, wo die Fleckenhaftigkeit aufhört. In diesem Stadium haben die einzelnen Individuen grosse Neigung zu Verwachsungen. Centrische Gruppierung der hellen Bestandteile zu Sphärolithen ist von Gestein zu Gestein recht wenig verbreitet. Wenn aber einmal diese Strukturart auftritt, so pflegt sie auch die ganze Grundmasse in Besitz zu nehmen. In letzterem Falle hätte man es nach

den Schmelzversuchen von Józef Morozewicz[1]), der solche bei cr. 2000⁰ im Siemensofen ausführte, mit stark übersättigter Lösung bei schneller Erkaltung zu thun. Welche Verbindung in Überschuss ist, soll hierbei gleichgültig sein. — Die Sphärolithe sind meistens positiven, seltener negativen Charakters. — Ungewöhnlich schön sind in No. 6 die in klare Quarzmasse hineingreifenden Endigungen der sphärolithisch-zusammengefügten Individuen zu beobachten, indem sie als kräftige Prismen nach dem Rande zu, ganz locker vereinigt, ausstrahlen; es sind charakteristische, nach der Vertikalaxe verlängerte Feldspatformen, welche am Ende P und x, selbst das steile y erkennen lassen. — Nur in gewissen Gesteinen beobachtet man auch gemengte Sphärolithe, an deren Aufbau sich zweierlei Strahlen, hellere und trübere, beteiligen, welche mitunter auch noch unregelmässig verteilte Quarzkörnchen zwischen sich einschliessen, wobei alsdann der Ausbau der Sphärolithe sichtlich überstürzt erfolgte. — Nicht eben deutliche Axiolithe wurden nur in einem Falle wirklich erwiesen. (Siehe Tabelle über Quarzporphyre). —

Neben der sphärolithischen Ausbildung kann in der Grundmasse auch schriftgranitische auftreten, wobei die stengeligen Verwachsungen unter Umständen nach eine gewisse Tendenz zur Centralisation zeigen. Mitunter erscheint der Mikropegmatit auch für sich allein in grosser Schärfe und Deutlichkeit oder neigt zu mikrogranitischer Struktur hin, welche in noch anderen Fällen die ganze Grundmasse in Besitz nimmt. — Eine weitere Individualisierung ist darauf bedacht, statt der xenomorphen Gestalten automorphe Individuen zu erzeugen. In der an sich mikrogranitischen Masse treten aber stets nur vereinzelte Krystalle auf. Es giebt hierbei nun zweierlei Möglichkeiten: Sehr selten ist der nur einmal zu beobachtende Fall, dass der Quarz bereits stellenweise Pyramiden aufgesetzt hat, während der Feldspat noch xenomorph ist (No. 45 siehe Tabelle). Der zweite ist häufiger: Er beruht darauf, dass der Feldspat automorpher Ausbildung zustrebt und den Quarz zur Zwischenmasse herabdrückt. —

Bei weiterer Individualisierung wird jedoch das Gebiet der Quarzporphyre verlassen, und das Gestein rückt zu Granitporphyr und Granit empor. —

Eine Ausbildungsweise, welche nicht so fest wie die beschriebenen

[1]) I. M. Tscherm. Mitt. 1899. 105—238 speziell 228.

an eine gewisse Stufe der Individualisierung gebunden ist, ist die Fluktuationsstruktur. Seltener tritt diese schon makroskopisch hervor, sehr oft dagegen mikroskopisch. Hauptsächlich ist es alsdann eine in gewundenen Streifen erfolgende Abwechselung in der Ausbildung der Grundmasse, wobei die Gegensätze bald in einer, teils deutlicher, teils undeutlicher, erfolgten krystallinischen Entwicklung, bald in einer äusserst schwachen oder sehr reichlichen Imprägnierung mit Ferrit bestehen.

Zum Schlusse seien den seitens des Magmas an den Ausscheidungen verübten Corrosionen einige Worto gewidmet: Auf der bekannten Thatsache fussend, dass nur dann das Magma auf die Ausscheidungen beträchtlich wirkt, wenn starke chemische Differenzen zwischen beiden bestehen, kann man es nicht als gleichgültig betrachten, ob Quarz oder Feldspat mehr vom Magma attakiert wurde. Ist nämlich der Quarz vorwiegend ausgeschieden, so wird er in der Regel stark corrodiert sein, weil das Magma dann kieselsäurearm und relativ basenreich war. Anders wenn Feldspat ausgeschieden wurde, bei welcher Gelegenheit die chemische Zusammensetzung des Magmas überhaupt keine sehr wesentliche Veränderung zu erleiden, und eine corrosive Reaktion auf das Ausscheidungsprodukt nicht einzutreten brauchte. In Fällen, in denen er doch verletzt wird, muss entweder das Magma sehr sauer und der Feldspat sehr basisch sein oder umgekehrt. Mitunter kommt es vor, dass Quarz und basischer Feldspat beide gleichzeitig angegriffen sind wie zum Beispiel Nr. 17. 17 a (siehe Tabelle). Der Plagioklas besitzt hier — 5° Auslöschungsschiefe auf oP und steht also zwischen Andesin und Labradorit. In einem solchen Falle können nach dem vorstehenden nicht beide Gemengteile aus ein und demselben Magma festgeworden sein, weil die Corrosion des Quarzes ein basisches, diejenige des basischen Feldspats ein saures Magma erfordern würde. Das Nebeneinandervorkommen beider würde also darauf verweisen, dass dieselben ursprünglich an verschiedenen Orten zur Festwerdung gelangten und nur durch Strömmungen im Magma zu Nachbarn geworden seien.

In das Kapitel von der Corrosion könnte möglicherweise auch die Erscheinung der Aureolen gehören: Das Umgebensein grösserer Quarzauscheidungen von einem schon im gewöhnlichen Licht etwas trüberem, nach aussen verschwimmenden Rande, welcher zwischen + Nicols, nicht weniger stark doppelbrechend als der Quarz selbst, mit ihm gleichzeitig hell und dunkel wird, ist hierfür charakteristisch.

G. H. Williams stellt sich die Entstehung dieses Hofes so vor, dass um schon ausgeschiedene Quarzkrystalle ein so acides Magma bestand, dass erstere unter Mitreissung fremder Substanzen einfach darin noch eine Strecke mit fortzuwachsen vermochten [1]). Wodurch bei dieser Erklärung die hochgradige Acidität des umgebenden Magmas hervorgerufen wurde, ist nicht unmittelbar ersichtlich. Es liegt vielleicht näher, in dem Dasein der Aureolen eine eigentümliche Wirkung der durch ein relativ basisches Magma vermittelten randlichen Corrosion des Quarzes zu erblicken, wobei sich dann das umstehende Magma dermassen mit Kieselsäure sättigte, dass dieselbe bis zu einer gewissen Entfernung als gleichgerichteter, aber etwas verunreinigter Quarz um das zentrale Korn auskrystallisierte. In der Regel ist der Durchmesser des Quarzkorns etwas grösser als die Breite der Aureole. Hin und wieder werden ähnliche, aber viel weniger als bei Quarz in die Augen fallende Aureolen auch um Feldspat gefunden. —

Spezielle Charakteristik der Quarzporphyre.

Bemerkung: Die No. bezieht sich auf die Reihenfolge, in welcher die Handstücke aufgenommen wurden. — P heisst Photographie. Der Grad der Vergrösserung lässt sich aus der Wahl des Okulars und Objektivs (Instrument von Seibert, Wetzlar) ersehen.

No.		Fundpunkt	Kurze Charakteristik des Gesteins.
6	P	Hao-thung-Kuan	Okular I, Objektiv II. ‖ Nicols. Fig. 1. Grau, arm an Ausscheidungen, Quarz mit ziemlich grossen Glaseinschlüssen. Grundmasse ausgezeichnet sphärolithisch, prachtvolle Interferenzkreuze. Letzte Raumausfüllung zwischen den centrischen Gebilden durch Quarz mit massenhaft hineinragenden Sphärolithenenden. Letzteres zierliche Bilder liefernd.
8		Sih-tung-tsze	Makroskopische, sehr deutliche Fluidalstruktur, chokoladenfarbene Grundmasse mit wenig Ausscheidungen.
12		Hsiao-thung-tsze-kou	Ebenfalls makroskopische Fluidalstruktur und Armut an Ausscheidungen. Biotit auffällig impellucid.
16		Shen-chia-thun	Stark zersetzt. Wohl mit dem folgenden Gestein verwandt. Etwas magmatisch corrodierte Hornblende. — Im Quarz: Rutil in goldfarbenen kurzen Nädelchen.

[1]) G. H. Williams. Neues Jahrb. für Mineralogie. Beilageb. II. 1883. 605.

No.	Fundpunkt	Kurze Charakteristik des Gesteins.
17 17a	I-pai-chia-tsze "	Beide Handstücke sicherlich identisch: Krystallreiches Gestein mit dunklem Biotit und fettglänzenden, graugrünen eckigen Einschlüssen eines fremden Quarzporphyrs. U. d. M.: Neben Quarz und Orthoklas und viel triklinem Feldspat, (diese hellen Gemengteile mit ungewöhnlich tiefen und schmalen Einbuchtungen von Grundmasse), besonders Biotit, im Schnitte grün werdender Amphibol (auch tadellose oP Schnitte); und Augitkörner. — Zugförmig angeordnete Flüssigkeit-einschlüsse, die durch mehrere Quarze hindurchlaufen. Gute Fluktuation der Grundmasse. — Ausserdem sei aus 17a noch hervorgehoben: Nebeneinandervorkommen von Zirkon in Körnern (z. B. 70 μ Länge und 40 μ Breite mit Kern von schwarzem Eisenerz) und Krystallen P. ∞ P (z. B. 60 μ lang und 30 μ breit). Titanit, primär und im Maximum zu 260 μ gemessen. Jedenfalls erheblich grösser als Zirkon. Sekundär als Titanitkranz in Körnchen um Ilmenit. Apatite teilweise mit aufgesetzter Pyramide. — Am Rande des schon oben erwähnten fremden Einschlusses ein chagriniertes Feldspatkorn mit typischen Facetten und mit Rissen, erfüllt durch dunkle Schmelzmasse [1]). Woher der Fremdling stammt, muss unentschieden bleiben. Von einem dichten, scharf abgegrenzten Felsitfels, welcher das Gestein No. 17a als schmaler Gang durchsetzt, kann er aus naheliegenden Gründen nicht hergekommen sein.
22	Lai-lai-ho-tsze	Violette Grundmasse mit kleinen zahlreichen roten Orthoklasen und

[1]) Vergl. die Arbeiten:
Otto Beyer: Der Basalt des Grossdehsaer Berges u. s. w. Petrog. Mitt. Tscherm. 1889.
" spez. Granitische Einschlüsse des Bubenik. S. 26. 27.
Bäckström: Bihang till K. Svenska. Vet. Akad. Handl. XVI. Abt. II. 1890. No. 1.

No.		Fundpunkt	Kurze Charakteristik des Gesteins
			spärlichem Quarz. U. d. M.: Irreguläre, gleichsam in der Grundmasse schwimmende Schollen stark angefressener trüber Feldspate mit einer abweichend polarisierenden, dem Umriss der Schollen genau angepassten Rinde von klarerem sekundären Feldspat, vermutlich Albit. Die Corrosion des innerlichen Feldspates zeigt sich auch daran, dass randliche Apatit-Interpositionen von derselben verschont blieben, welche nun zum Teil in dem Kern sitzen, mit ihrem anderen Ende in die Umrindung hineinragen.
23		Lai-lai-ho-tsze	Recht ähnlich No. 22; doch schöne makroskopische Fluktuationsstruktur; U. d. M. spärliche Linsen und Schmitzen von Quarz.
24		„	Feiner und gröber schriftgranitisch struierte Grundmasse. Das Gestein wäre mikroskopisch betrachtet als „Quarzporphyr ohne ausgeschiedene grössere Quarze" zu charakterisieren. Doch muss eine grosse Menge SiO_2 unerkannt und submikroskopisch in der Grundmasse stecken, da die Analyse den enorm hohen SiO_2 Gehalt von $81._{37}$ % ermittelte.
26		Shuang-cha-kou	Verwittert. Grosse Quarzarmut. Nur Plagioklas zerfressen (Gestalten wie Sprossenwachstum der Hefe). Vereinzelte grosse porphyrische Biotite. Fein mikrogranitische Grundmasse.
27	P	Hei-tin-tsze	Okular I, Objektiv II. ‖ Nicols. Figur II. Im Handstück wie voriges Gestein. — U. d. M.: Feldspat beispiellos zerlöst (nach vorher gegangener mechanischer Zerteilung): Viele der Individuen bestehen nämlich jetzt aus durchschnittlich 50—100 Einzelstücken mit ausnahmslos gerundeten Conturen. — Unzweifelhafter Plagioklas fehlt. Quarz gut automorph (ohne ∞ R), nur mit Flüssigkeitseinschlüssen. Spärliche mag-

No.		Fundpunkt.	Kurze Charakteristik des Gesteins.
			matisch corrodierte Hornblende. Feldspat in seiner Gesamtheit : Grundmasse - cr. 1 : 1. Andere Bestandteile fallen bei diesem Verhältnis nicht weiter ins Gewicht.
29	P	Huang-chi-hua-pu	Schönste fleckige Grundmasse der ganzen Serie. — Quarz teils scharf und regelmässig umrandet (ohne ∞ R) mit Grundmasse- und Glaseinschlüssen (darunter der grösste in der Serie überhaupt gefundene von 21.50 μ), ferner seine Flüssigkeitsinterpositionen; teils Quarze bis über die Hälfte eingeschmolzen und prachtvolle Aureolen liefernd. Auch Feldspat stark angegriffen. Schwarzes Erz in besonders augenfälliger Fleckenform.
32		Hou-tao-kou	Nichts Bemerkenswertes. — Mikrogranitische und pegmatitische Ausbildung halten sich die Wage.
33		Tüh-pen-chuang	Quarzärmer; vorwiegend mikrogranitische Grundmasse. Im Quarz goldgelbe, kurze Rutilnädelchen.
44		Mao-chia-tien	Im Handstück: Schmutziggraue Grundmasse mit kleinen Quarzkörnchen und wenig fleischrotem Orthoklas. — U. d. M.: Grundmasse teils klein-pegmatitisch, teils roh-sphärolithisch mit Quarz-Feldspatstengelchen, welche als solche schon ohne Hülfe des Gypsblättchens zu unterscheiden sind. Intensive Einschmelzungen, grosse Aureolen um Quarz und (als einziger Fall) auch um Feldspat.
45		Yuen-chia-tien	Makroskopisch: Krystallreich mit bläulichen Quarzen. U. d. M.: Grob mikrogranitisch und darin den Granitporphyren genährt. Quarze der Grundmasse bisweilen mit ∞ P.
51		Yang-wa-tsze-kou	Sehr krystallreich. In Menge magmatisch corrodierte Biotite u. Hornblende. Die Grundmasse wimmelt von corrodierten, winzigen Amphibolen, welche grösstenteils nur aus randlich verschwimmenden Aggregaten

No.	Fundpunkt.	Kurze Charakteristik des Gesteins.
		dunkler Körnchen bestehen. Ungewöhnlich reich an makroskopischem Quarz und dieser, wie der Feldspat, wunderlich zerfressen.
52	Hsin-tien	In der Grundmasse einzelne Axiolithe, deren Querschnitte (ohne Interferenzkreuz und +), so aussehen wie centrale Schnitte durch Sphärolithe. Ilmenitpartie, im Kerne in Titanomorphit umgesetzt, lässt ein weniger angegriffenes Strichnetz mit 60° Winkel hervortreten.
57	Shang-chang-kao	Aehnlich Nr. 51. Auch hier dieselben Biotite und Amphibole.
61	Su-li-hu	Im Handstück: Neben kleinen und reichlichen Quarzen ebensolche Feldspate, in Muskovitaggregate umgesetzt bei schokoladefarbener Grundmasse. U. d. M.: Grössere Individuen mitunter derart corrodiert, dass zwei Reste eines einstmals einheitlichen Individuums jetzt durch eine Querbrücke (von mitunter grosser Schmalheit) verbunden sind.
93	Ta-miao	Erbsengrosse, von dunkler Grundmassen-Zone umsäumte Quarze und matt gewordene Krystalle von Feldspat. — Erstere mit aussergewöhnlich tiefen Ramifikationen der Grundmasse und Beispielen für Interpositionen, welche ihrerseits wieder Einschlüsse enthalten: So liegen z. B. in einem Quarze Glimmerschüppchen, welche Apatite enthalten, die ihrerseits wiederum Glimmerschüppchen einschliessen. Die Glimmer sind dabei sichtlich gebleicht. — Im selben Quarz als einziges Vorkommnis bei Quarzporphyr: Jene Apatite, welche anscheinend Hohlräume in sich bergen, die aber wahrscheinlich aus Glas bestehen. Da sie viel häufiger und als nichts Ungewöhn-

No.	Fundpunkt	Kurze Charakteristik des Gesteins.
94	Wu-ta-chuan	liches in gewissen Graniten zu finden sind (vergl. Nr. 63a), so soll erst dort von ihnen die Rede sein. Glimmer besonders stark verwittert. Schöne sagenitische Rutil-Netzwerke. — Quarze mit Aureolen.

Anhang.

Unter den quarzporphyrischen chinesischen Vorkommnissen verstecken sich auch gewisse, welche zu den **Quarzkeratophyren** zu stellen sind. Als solche geben sich zu erkennen:

	Nr. 19.	Nr. 53.	Vergleich.
SiO_2	69.81 %	70.78 %	70.97 %
Al_2O_3	16.02 „	16.21 „	13.84 „
Fe_2O_3	3.31 „	3.06 „	Fe_2O_3 3.21 „ FeO 0.78 „
MnO	0.25 „	0.21 „	0.12 „
CaO	0.97 „	1.26 „	1.26 „
MgO	0.36 „	Spur.	0.20 „
Na_2O	6.71 „	6.31 „	6.27 „
K_2O	0.93 „	0.84 „	1.57 „
Glühverlust	0.74 „	0.87 „	H_2O 0.74 „
	99.10 %	99.54 %	99.96 %

Veranlassung zur chemischen Analyse bot der mikroskopische Befund, welcher auf Quarzkeratophyr hinzudeuten schien: Es fiel nämlich der fast völlige Mangel jedweden Bisilikats auf, sodann, dass unter den spärlichen Ausscheidungen neben Quarz trikline Feldspate erscheinen, welche, wenn sie auch etwas muskovitisirt sind, zum Teil einen albitischen Eindruck machen, während andere Feldspate an Natronmikroklin erinnern. Die Grundmasse hat feinfleckige Ausbil-

dung, und von den kleinen Feldspatteilchen sehen viele so aus, als ob sie innig mit Quarz durchwachsen seien. Ausserdem lassen sich nur winzige Brauneisenfleckchen und einige Apatite erblicken. Diesen Charakter zeigten die Gesteine von Lo-tho-liang (Nr. 19) und Shuang-miao (Nr. 53) am deutlichsten. Die Analyse derselben wurde von Herrn cand. rer. nat. Otto Mann im hiesigen Laboratorium des Mineralogischen Instituts ausgeführt und ergab das in obiger Tabelle zusammengefasste Resultat.

Zum Vergleich hierzu ist die Analyse des Quarzkeratophyrs aus dem Mühlthal zwischen Elbingerode und Rübeland (durch Jacobs bei Lossen) herangezogen worden. Die Zahlen ergeben, dass es sich bei Nr. 19 und 53 in der That um einen echten Quarzkeratophyr handelt: Es ist das typische Bild eines kieselsäurereichen, äusserst kalkarmen, fast magnesiafreien Gesteins mit mittlerer Thonerdemenge und recht grossem Gehalt an Alkalien, unter denen das Natron sehr erheblich vorwaltet.

Klastische Produkte der Quarzporphyre.

Fundpunkte.
Nr. 14 Shen-chia-thun.
„ 54 Lao-tou-liang.
„ 25 Hsiao-yü-lu.
„ 55 Liang-tie-hsia.

Diese Gesteine weichen bezüglich ihrer Makro- wie Mikrostruktur stark von einander ab, was jedoch nicht befremden kann, weil man es hier mit allothigenem Material zu thun hat. Im Handstück sind sie verschwommen buntfleckig und tragen ein Aussehen zur Schau, welches auf einstmals mehr locker gewesene Beschaffenheit schliessen lässt, doch sind die Stücke splitterig brechend (durchaus nicht bröckelig) und so hart, dass sie Glas zu ritzen vermögen, anscheinend durch eine secundäre Durchtränkung von Kieselsäure, welche mehrfach deutlich als Chalcedon auftritt. Weder Druckphänomene noch Neubildungen im grösseren Umfange, welche etwa auf dynamischen Einfluss hinwiesen, lassen sich bei den gänzlich ungeschieferten Gesteinen erkennen. Bei sämtlichen vier Proben hat man es wohl nicht mit feinen Reibungsbreccien, sondern mit vulkanischen Ejektionstuffen zu thun. Wie überhaupt die Deutung des mikroskopischen Bildes bei solchen Materalien wegen der innigen Verflössung der zusammen vereinigten Partikel manchmal auf Schwierigkeiten stösst, so ist dies auch hier der Fall.

a) Ziemlich monogene Gesteine:

Nr. 14

zeigt eine hellgraue Färbung in seinem Handstück. Von fremden eckigen Partikeln treten solche von Thonschiefer gerade noch erkennbar hervor. Sehr vereinzelt bemerkt man im Handstück braunrote, wohl ausgebildete Feldspate von ca. 1,0 cm Länge und 0,5 cm Breite. U. d. M. findet man, dass das Gestein zur Hauptsache aus gelbbraunen Partien und Zwischenmasse besteht: Erstere gehören einem durch reichliche Ausscheidung von globulitischen Körnchen und feinsten Fäserchen stark devitrificiertem Glase an. Die einzelnen, vielfach an den Rändern in einander verschwimmenden Bröckchen zeigen manchmal eine an Lithophysen oder aufgerollte Hobelspähne erinnernde Struktur und bei diesem schaligen Bau sind die einzelnen Blätter durch feine Sericitschichtchen getrennt. Dies scheint der Anfang der Umsetzung zu sein, denn man findet grössere Sericitpartien, welche genau die Struktur der ehemaligen lithophysenähnlichen Glassubstanz nachahmen und noch spärliche Reste von letzterer hinterlassen haben. — Weitere klastische Bestandteile des Gesteins sind spärliche, nicht sehr wohl umrandete Feldspate, welche im gewöhnlichen Lichte als Stellen hervortreten, die durch Armut an Eisenerz und die Gegenwart von Chlorit gekennzeichnet sind. Bei + Nicols ergeben sich aber diese Feldspatformen als pseudomorphe Aggregate von Quarz, Muskovit (Sericit) und Chlorite. Oefters sind diese ehemaligen Feldspate ganz oder zum Teil mit einer Rinde des oben erwähnten devitrificierten bräunlichen Glases umgeben. Ferner zeigen sich die Partikel von Quarz grossenteils stark corrodiret, mit wenigen krystallographischen Flächen ausgestattet und häufig von einer Glaskruste überzogen.

Was nun die Zwischenmasse angeht, so besitzt sie im gewöhnlichen Licht eine farblose Grundsubstanz, welche aber dicht mit schwarzem Eisenerzstaub durchstreut ist. Bei + Nicols treten innerhalb dieses Materials sericitische und muskovitische Blättchen hervor; das übrige erweckt den Anschein, als ob ein secundär abgesetztes feines Quarzfeldspataggregat vorliege.

Nr. 54.

Es ist ein braun- und rostfleckiges Gestein mit fingerdicken Aggregationen von Quarzkörnern, welche sich überraschend leicht aus dem Material herausbröckeln lassen und vielleicht sandsteinartigen oder quarzitischen Fragmenten angehören. Hie und da findet man

auch einige mm grosse, gut erhaltene Feldspate, welche schön automorph und nach a gestreckt sind. —

Makroskopisch macht das Gestein nicht eben einen tuffartigen Eindruck. U. d. M. jedoch ist seine fragmentare Zusammensetzung äusserst evident. Die zusammengehäuften Bruchstücke bestehen aus eckigen oder rundlichen Brocken porphyrischer Grundmasse, aus Splittern von Quarz (in welchen bei starker Vergrösserung Flüssigkeitseinschlüsse zu erkennen sind) und trübem Feldspat (um dessen Körner und Bruchstücke wohl ein klarer Rand secundär angewachsen ist), insbesondere aber noch aus halbkreis- oder keilförmigen Fragmenten gut entwickelter Sphärolithe. Diese verschiedenen zerbrochenen Materialien sind bisweilen von einem feinen schwarzen Rande von Eisenerzstaub ganz oder teilweise umgeben, welcher auch wohl auf Rissen in die Spärolithe eindringt. Die Fugen zwischen allen sich deutlich von einander abhebenden klastischen Materalien sind — wie zwischen + Nicols in sehr zierlicher Weise ersichtlich — allenthalben von kurzfaserigem, aggregat-polarisierenden, chalcedonartigem Quarz erfüllt, dessen Aederchen, manchmal mit einer deutlichen Mediannaht versehen, somit sehr verschiedentlich verlaufende netzartige Verzweigungen darbieten. Neubildungen anderer Art (Muskovit, Sericit, Chlorit) fehlen hier durchaus.

b. Polygene Gesteine:

Nr. 25, 55.

Beide Handstücke sind verschwommen bunt- (und zwar vorherrschend rotbraun- bis schwarz-) fleckig. In der Struktur erscheint Nr. 25 etwas porös und entbehrt den Fettglanz, den das dichtere Gestein Nr. 55 aufweist. — Was den Tuff Nr. 25 in seine Gesamtheit betrachtet angeht, so bietet er eine wahre Musterkarte von Bruchstücken verschiedener Gesteinsarten und -Varietäten, sowie von einzelnen Gemengteilen dar: die Hauptmenge derselben gehört helleren Quarzporphyren an. Diese Bruchstücke sind mit Sphärolithen geradezu vollgestopft (teils rund, teils polygonal gedrückt). Gebilde, welche gemasertem Holze nicht unähnlich sind, gehören ebenfalls hierher. Dazwischen finden sich aber noch sehr dunkle Fragmente von mehr porphyrischem oder andesitähnlichem Aussehen, in deren an verockertem Eisenerz reichen Masse blos schmale Feldspatleistchen zu erkennen sind. Verschiebt man das Präparat, so treten andere Formen und Farben auf, so dass man nicht zwei Gesichtsfelder finden kann, welche sich annähernd ähnlich sehen. — Zu diesem Durcheinander gesellen

sich noch grössere klastische Quarze und Feldspate als Individuen oder Aggregate. Derartige Quarze enthalten nur ganz winzige Flüssigkeitseinschlüsse (nachweisbar bei ca. 500facher Vergrösserung) und wenige Apatitchen. In den Feldspaten finden sich ausser letzteren Glimmerstäubchen, hie und da Rutil und nicht allzu reichliches Eisenerz. Ferner beteiligen sich an dem Tuff als klastische Elemente hie und da grössere, isolierte, sehr schöne Sphärolithen positiven Charakters, die entweder in ihrer Rundung mehr oder weniger erhalten sind, oder eine teilweise mechanische Verstümmelung aufweisen; zwischen ihren Strahlen lagert sich zierlich fein dendritisches Eisenerz. Mit diesen Sphärolithen hängen andere centrisch radiale Bildungen zusammen, deren Componenten insofern eine höhere Individualisierung erfahren haben, als ihre Aggregate schon Schriftgranit genannt werden könnten. — Ausser diesen selbständigen Sphärolithen bemerkt man noch im Mittel etwa 0.002 mm grosse, längliche, fast farblose Partien von etwas gekrümmtem Verlauf, an einem oder an beiden Enden oft dichotom und dabei aus zwei Reihen undeutlicher Fäserchen zusammengesetzt. Man könnte vielleicht auf den ersten Blick geneigt sein, in ihnen jene säbel-, knochen- oder hammerförmigen Körper zu vermuten, welche feinfaserig umgewandelte Bruchstücke zersprungenen porenreichen Glases darstellen und bekanntlich in manchen Tuffen verbreitet sind. Auch wäre es möglich, sie mit Chalcedonäderchen zu verwechseln. Bei näherer Untersuchung stellen sich jedoch diese Objekte als axiolithische Bildungen heraus, welche, gleich den Sphärolithen, hier als selbständige klastische Materialien zugegen sind. Sie erweisen sich stets frei von Ferritstaub; die zwei Faserzeilen sind von schwacher polarisierender Wirkung. Wo diese grössere Breite gewinnen, glaubt man am Rande eine secundäre Entwickelung von Sericit aus ihnen erkennen zu können. —

Das andere Gestein Nr. 55 sieht im Handstück dem vorigen recht ähnlich. Auch u. d. M. zeigt sich wieder ein recht abwechselungsreiches Bild; auch hier abermals eine Menge verschieden beschaffener Brocken von Quarzporphyren, noch eine grössere Mannigfaltigkeit der dunklen, glasreichen, porphyritähnlichen Fragmente, deren jedes eine besondere Varietät darstellt. Die isolierten Sphärolithe und Axiolithe scheinen hierbei zu fehlen. Dazu Feldspate, die grösseren von innen heraus in Epidot umgewandelt, die kleineren in hundert und aberhundert Splitterchen über ein einziges Gesichtsfeld zerstreut, vergesellschaftet mit Quarzen, bald in unzähligen scharfkantigen

Fragmenten von kleinsten Dimensionen, bald aber auch in Körnern, welche mitunter das ganze Gesichtsfeld einnehmen. Nicht spärlich ist ein secundärer Chlorit, der gleichfalls aus dem Feldspat entsteht. — Der Tuff besitzt auch ein fremdes Bruchstück, das dem Granit anzugehören scheint, ausserdem winzige Partikel, welche wie Schieferfetzen aussehen. —

Da die oben erwähnten Quarze bald ganz auffällig reich an Flüssigkeitseinschlüssen (mit Libellen von sehr variabelen Dimensionen auch mit kleinen Kochsalzwürfelchen), bald ganz frei davon sind, so wäre es, angesichts jenes Granitfragmentes, nicht unmöglich, dass die ersteren Quarze auf granitisches Material zurückgeführt werden müssen und nur die letzteren einem quarzporphyrischen angehören.

Granite.

Nr. 37. Chih-feng.
„ 38. Sin-chia-tien.
„ 40I. Chia-mêh-tieh.
„ 41. Nie-tsze-kou.
„ 42. Chi-kuan-tsze-shan.
„ 43. Shang-shon-kou-tien.
„ 46a. Hsiao-shou-ku-tien.
„ 48. Chiao-tou-miao.
„ 62. Ko-chen.
„ 63a. Shai-li-hu-tun.
„ 64. Pa-han-kou.
„ 70. Szu-chia-tsze.

Von diesen 12 Granitvorkommnissen hat fast jedes seine erwähnenswerten Besonderheiten, weshalb sie einzeln besprochen werden mögen. Mit Ausnahme von drei aplitischen Gesteinen entstammen sie unzweifelhaft Granitmassiven. Im Handstück betrachtet zeigen die meisten derselben nicht den üblichen Granithabitus, indem ihre sehr kleinen Gemengteile undeutlich umgrenzt und wie verwaschen erscheinen, nur hie und da tritt aus dem häufig fast dicht gewordenen oder mindestens kleinkörnigen Gemenge ein einzelner etwas grösserer Feldspat oder Quarz hervor. U d. M. sieht man sofort, dass es Druckwirkungen gewesen sind, zufolge deren die Granite ihren ursprünglichen Habitus eingebüsst haben. Die klastischen Wirkungen geben sich durch weitgehende Zerbrechung der Gemengteile, wodurch die bekannte Mörtelstruktur entsteht, zu erkennen. Ein sehr feiner Quarz.

feldspatschutt ist durch das ganze Präparat hin zu verfolgen. In solchem Falle zeigen grössere Quarzindividuen besonders starke undulöse Auslöschung, während Mikroklin häufig jene undeutliche Gitterung aufweist, welche in ihm das Produkt einer auf Orthoklas ausgeübten Druckwirkung vermuten lässt. In selteneren Fällen, in denen man die Kataklase gänzlich oder fast ganz vermisst, tritt auch die makroskopisch sichtbare Granitstruktur des Handstücks deutlich in Erscheinung. — Bei der nachstehenden Einzelschilderung der insbesondere im Norden des Reisegebiets auftretenden Granite soll dem Verlauf der Route gefolgt werden. —

Etwa 5 km nördlich von Chih-feng (Nr. 37) liegt eine isolierte Kuppe von grosser Flachheit, welche aus einem intensiv roten, glimmerarmen Granit mit etwa erbsengrossen Quarzen besteht. Der rote Orthoklas bleibt auch im Dünnschliff ziemlich impellucid. Daneben tritt schöner, reichlicher, hellerer Mikroperthit auf, dessen Albiteinlagerungen nicht die Form gedrungener Spindeln, sondern langgezogener Lamellen etwa 5—10 μ, selten bis zu 3 μ breit, besitzen. Mikrolin fehlt durchaus. Von Einschlüssen im monoklinen Feldspat werden nur vereinzelte Plagioklasleisten sichtbar. Quarz ist durch seinen ungeheueren Reichtum an Flüssigkeitseinschlüssen bemerkenswert, deren zarte Schnüre sich oft im dichtesten Gewimmel unter verschiedenen Richtungen kreuzen. Zahlreiche Fragmente von Feldspat und Biotit finden sich in ihm eingeschlossen. Muskovit tritt in ganzen Nestern auf und umhüllt mitunter secundäres Brauneisen. Sicher erwiesen ist folgender Fall von Neubildung bei Feldspat: An einer Stelle des Präparats ist um zwei trüb gewordene Orthoklase, der eine regelmäsig conturiert, der andere etwas deformierte Umrisse darbietend, je eine wasserklare, so gut wie interpositionslose Rinde vermutlich von Albit angewachsen. Wenn dies hier das einzige Beispiel einer solchen Umrandung ist, so zeichnet sich diese Stelle auch dadurch aus, dass gerade neben dem einen Orthoklas ein relativ dickes Korn von Flussspat, das einzige des Präparats, liegt.

Etwa 25 km nördlich von dem eben skizzierten Gestein, nämlich bei Sin-chia-tien, steht ein zweiter Granit an, welcher im Gegensatz zu jenem durch Gebirgsdruck stark verändert ist und der mechanische Umwandlung in geradezu typischer Weise zeigt. Die ganz ausserordentliche Kataklase ist aus Fig. III[1]) ersichtlich. Schwer-

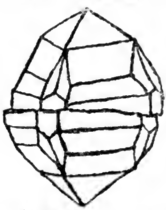
---

[1]) Okular I, Objektiv II, + Nicols.

lich wird jemand in diesem photographischen Bilde das Strukturbild eines zu den Graniten gehörenden Gesteins erkennen. — Neben aussergewöhnlich starken Knickungen und Verzerrungen des Glimmers finden sich 2—3mal zerbrochene, fast wie Glimmer gebogene, und in den Bruchstücken gegen einander verschobene, gleichsam verworfene Feldspate. Aus der Deformierung von Quarz und Feldspat, das heisst Orthoklas (trikliner Feldspat ist widerstandsfähiger), resultiert erstens grobes Mosaik, zweitens feinere Mörtelmasse und endlich geradezu Gesteinsstaub, der daher auf dem photographischen Bilde als dunkle Partien erscheint. U. d. M. löst sich dieser Gesteinsstaub gut in seine einzelnen doppelbrechenden Partikelchen auf. Das förmlich an echt klastisches Gefüge erinnernde Gesteinsbild ist daher ungefähr folgendes: Es wechseln ausserordentlich zersplitterte Feldspatmassen, eckige Brocken und Körner, von Schuttmaterial umgeben, und wahrer Filz von Quarz-Feldspatbestandteilen mit einander ab. Gröbere, besser erhaltene Körner von Feldspat sind reichlich von Adern und Gängen chloritischen und sericitischen Materials durchzogen. Die mikroskopische Mörtelmasse verfiel in noch weit höherem Masse derselben Umwandlung, bei welcher kleine Mengen secundären Quarzes geliefert wurden. Muskovit resultiert in der Hauptsache aus der Zersetzung des Feldspates. Der in den Berstungsrissen erscheinende Kaliglimmer entstand wohl erst infolge der Druckwirkung. Da die mit lichtgrüner Substanz gefüllten Risse nicht allein durch mehrere grobe Bruchstücke in gleicher Richtung hindurchziehen, sondern auch in übereinstimmendem Verlauf in die feinere, umgebende Mörtelmasse hinein sich fortsetzen, so muss der Gebirgsdruck zweimal gewirkt haben Er hat erstens die Mörtelstruktur erzeugt und zweitens grobe Körner und Individuen des Schuttes derselben nochmals zerbrochen.

Das Gestein von Nie-tsze-kou Nr. 41 trägt makroskopisch deutlicher als die andern seinen unverkennbar granitischen Typus an sich was mit Abwesenheit umfangreicher Druckspuren zusammenhängt. Dieses bestätigt denn auch das Mikroskop: Das Gestein repräsentiert sich als ein in der Gesamtheit seines Materials ungepresster, an sich normaler Biotitgranit mit teilweise verwitterten Feldspaten (darunter auch Mikroklin, stets ohne Übergang zu Orthoklas), Quarz und wenigen makroskopisch sichtbaren gelbbraunen Biotitpartien, welche nicht aus Einzelindividuen, sondern aus mehreren verflössten Täfelchen bestehen, wobei relativ grosse primäre Titanitkörner zwischen die einzelnen, regellos gelagerten Blättchen geklemmt sind. Bei der

Festwerdung des Gesteins sind die Glimmerpartien nun ihrerseits wieder Sammelpunkte für die noch älteren Ausscheidungen des Magmas geworden. Eisenerz verhält sich ähnlich: Es werden Fälle beobachtet, bei denen das Erz 10—15 kleine Zirkonkörnchen um sich sammelte. Diese kleinen Zirkone lassen in der Regel nur eine etwas längliche, fassähnliche, oben und unten zugespitzte Gestalt erkennen, welche in diejenige ganz unregelmässiger Körner verläuft. — Wenn nun auch die Feldspate und Quarze jedwede Hinweisung auf eine nachträglich erfolgte Kataklase vermissen lassen, so zeigen aber in ihnen eingeschlossene, sehr frühe, accessorische Ausscheidungen in diesem Gestein höchst auffallende Frakturerscheinungen. Dies ist zunächst der Fall bei Zirkonen, welche im Feldspat liegen. Hier ist vor allem ein Individuum von verhältnismässig ungewöhnlicher Schärfe der Ausbildung zu erwähnen, versehen mit zahlreichen, wohlcharakterisierten Flächen; der Krystall, 100 μ lang und 70 μ dick, zeigt die



unzweifelhafte Kombination P. 2 P. 3 P. ∞ P. 3 P.3 ∞ P. ∞ wie sie meines Wissen von solchen Dimensionen noch nicht beobachtet wurde. Sie hat ihr getreues Abbild in den grossen Krystallen von Miask. Durch diesen Krystall verläuft der Breite nach ein Riss, längst dessen die Stücke etwas gegen einander verschoben sind. Siehe nebenstehende Figur. In den Feldspat hinein setzt sich dieser Riss nicht fort. Ferner werden solche Bruchererscheinungen auch von den Apatiten in den Feldspaten und Quarzen dargeboten, welche oft in 10—12 Gliedern zerstückelt sind, deren oberste nach Art eines zerbrochenen oder nur einseitig angebrochenen Stabes entweder vollständig losgelöst oder schief aufgesetzt sind. Nicht minder liegt auch ein eingeschlossener Rutil von der gewöhnlichen Kombination ∞ P. P. stark zerbrochen vor, z. B. ein Individuum von der Länge 157 μ und der Dicke von etwa 18 μ. Da, wie hervorgehoben, die Hauptgemengteile des Granits von allen secundär kataklastischen Erscheinungen frei sind, so müssen wohl die erwähnten Frakturen an Zirkonen, Apitaten, Rutilen, welche in völlig normal verbliebenen Feldspaten und Quarzen liegen, einer protoklastischen Wirkung des Magmas zugeschrieben werden, wenn man nicht etwa den bei der Verfestigung der letzteren Mineralien wirkenden Druck damit in Verbindung bringen will. Letzteres scheint allerdings deshalb nicht wohl zulässig, weil die Interpositionen in mehreren Fällen nur Teilstücke

von zerbrochenen Individuen darstellen, deren Komponenten nicht aufzufinden sind.

Durch Diabas (stellenweise geschiefert infolge von Druckwirkung) und Amphibolit vom vorigen Massiv getrennt, erhebt sich rund um den Ort Shou-ku-tien herum ein kleines isoliertes Granitgebiet, dem das Handstück 46a (Hsia-shou-ku-tien) entstammt. Des Gestein ist ebenfalls durch Gebirgsdruck stark deformiert, wie schon das Äussere verrät. U. d. M. zeigt sich deutlich Mörtelstruktur Hand in Hand mit aussergewöhnlich starker undulöser Auslöschung der besser erhaltenen Gemengteile. An der Schuttmasse beteiligt sich aller Quarz und sonderbarerweise sämtlicher, nicht eben reichlich vorhandener Plagioklas, welcher sonst in der Regel am wenigsten der Zertrümmerung zu unterliegen pflegt. Unverzwillingter monokliner Feldspat ist in einzelnen, ziemlich wohl begrenzten Individuen erhalten, während der Rest ebenfalls der Kataklase anheimfiel. Mikroklin dagegen, dessen sehr scharfe Gitterung in ihm einen primären Gemengteil vermuten lässt, hat sich dem Gebirgsdruck gegenüber am widerstandsfähigsten gezeigt: Er findet sich reichlich als mitunter schon makroskopischer Gemengteil. Mitunter ist ihm zwar gleichfalls wellige Auslöschung zugefügt worden; unter der Schuttmasse lässt er sich jedoch nicht entdecken. Kleinere Mengen von Sericit stellen sich hie und da als Neubildungsprodukt ein. — Der an Flüssigkeitseinschlüssen nicht eben reiche Quarz besitzt Apatite von mitunter sonderbaren Formen: da giebt es lange, keulenförmige mit aufgesetztem (oder abgebrochenem), walzenförmigen Endglied oder der ganze Krystall ist gegliedert und an jeder Teilstelle eingeschnürt. Gebilde, welche mit einer Aneinanderreihung kurzer, dicker Würste grosse Ähnlichkeit haben. — Feldspat ist durch Kaolinisierung schon stark impellucid geworden und lässt nur noch erkennen, dass die Individuen ebenfalls arm an Interpositionen sind. Der grünlich gewordene Biotit zeigt eine oft unterbrochene Anordnung zu Zügen und Bändern geringer Dimensionen und führt als Umwandlungsprodukt hie und da etwas Epidot. —

Ein Gestein, in dem unverzwillingter Orthoklas fast ganz fehlt, Mikroklin und Mikroperthit stark hervortreten, lag von Chiao-tou-miao (Nr. 48) vor. Plagioklas ist etwas untergeordnet vorhanden und pflegt reichlich lamelliert zu sein. — Da sonst keine Druckwirkungen zu beobachten sind, so spricht auch die Existenz des deutlich gegitter-

ten Mikroklins keineswegs für eine solche. Dieser Befund redet der Zirkel'schen Auffassung das Wort (Lehrbuch der Petrographie. Leipz. 1894. I. 213), die der Lehmann'schen (Sitzber. schles. Gesellsch. für vaterländ. Kultur vom 20. Januar 1886) einschränkend entgegentritt. Letzterer hält dafür, dass Mikroklin sich überall nur dann einstelle, wo mechanische Einwirkungen zu erkennen sind. Zirkels Ansicht will zwar das Entstehen von Mikrioklingitterung durch Druck keineswegs in Abrede stellen, betrachtet aber die Vorkommnisse von ausgezeichneten Mikroklinkrystallen auf Klüften als Erweis für die Thatsächlichkeit einer primären Entstehungsweise. — Das Studium des vorliegenden Granits lehrt nun hinsichtlich dieser Frage, dass hier der Mikroklin zweifellos primären Ursprungs ist. Versuche, die Mikroklinnatur auf Druckwirkungen zurückführen zu wollen, scheitern an folgenden Punkten: Jede echte sonstige Druckerscheinung fehlt vollkommen, undulöse Auslöschung wird an keinem Gemengteil wahrgenommen, auch der bekanntlich sehr sensible Glimmer trägt keine Spuren einer Deformation und kann andererseits unter keinen Umständen als secundär betrachtet werden. Wenn auch stellenweise ein kleinkörniges Aggregat erscheint, so wird dies doch keineswegs als kataklastischer Detritus gelten können, denn derartig beschaffene Partien sind völlig unregelmässig im Gestein verteilt, die Körner dieses Mosaiks von Quarz und Feldspat zeigen eine auffallende Gleichmässigkeit der Dimensionen, und es fehlt ihnen jede gegenseitige Verzahnung. Auch die Thatsache, dass sich gerade der sonst als sehr widerstandsfähig charakerisierte Plagioklas an diesen kleinkörnigen Aggregaten beteiligt, spricht gegen die Deutung der letzteren als kataklastische Schuttmassen. Ueberdies ist in diesem Gestein der Mikroklin mit sehr deutlicher Gitterung versehen, nicht mit jener verschwommenen, wie sie als Resultat einer Druckwirkung aufzutreten pflegt. Schliesslich erweist auch das gleich zu erwähnende irreguläre Eingebettetsein von Mikroklinkörnern in Mikroklin mit ganz abweichend gerichteter Gitterung, dass Mikroklin als solcher schon unter den primären Festwerdungsprodukten vorhanden war. — Der Perthit dieses Gesteins ist entweder Orthoklas- oder Mikroklinmikroperthit, in jedem Falle sind die Albiteinlagerungen durchaus nicht gedrungene Spindeln, sondern solche von grosser Schlankheit; sinken dieselben zu sehr bedeutender Dünne herab, wobei sie bei sehr starker Vergrösserung nur Strichbreite besitzen, so gewinnt der Feldspat ein eigentümlich faserig-verschwommenes Aussehen. Auch findet man

irregulär verlaufende, zusammenhängende Adern und breite Flecken von Albit in Feldspat eingelagert. — Eine besondere Erwähnung verdient das Eingewachsensein von Feldspat- (und Quarz-) körnern in grösseren Individuen von Feldspat derselben oder einer anderen Art (das heisst: Mikroklin in Mikroklin, Plagioklas in Mikroklin usw.) die Orientierung der Einwachsungen ist stets ganz abweichend. Die Erscheinung erstreckt sich durch das ganze Präparat und muss wohl so gedeutet werden, dass zuerst Feldspat- (Quarz-) Individuen im Begriff standen, sich auszuscheiden; diese wurden jedoch von der Hauptmenge des Feldspats im Wachstum überholt und finden sich jetzt in letzterem eingeschlossen. Was nun den orthoklastischen Feldspat als solchen angeht, so ist er auffällig wenig kaolinisiert und im gewöhnlichen Licht recht quarzähnlich. Er bietet also zum Studium der Interpositionen gute Gelegenheit: Recht reichlich sind unzweifelhafte Apatite, und eine grosse Menge erst bei 500facher Vergrösserung deutlich hervortretender feinster Nädelchen, welche durch alle Dimensionsübergänge mit ersteren verbunden sind, müssen ebenfalls als Apatite gedeutet werden. Spärlicher finden sich auch Mikrolithen, welche man als Rutilchen ansprechen muss und welche hier im Feldspat in ganz ähnlicher Weise eingebettet sind wie sonst im Quarz. Sie scheinen eine besondere Tendenz zu besitzen, kleinere Körperchen auf ihrer Oberfläche anzulagern. Dies kann so weit gehen, dass die Krystallchen ein eigentümlich höckeriges Aussehen erhalten. — In den Feldspaten spielen schliesslich noch winzige Eisenglanzlamellen eine grosse Rolle, welche auf die Kante gestellt, Mikrolithen ähnlich werden. Gewöhnlich liegen Bruchstücke von Tafeln, seltener mehr oder minder regelmässige Sechsecke vor. An ihnen zeigt sich ebenfalls die oft wahrgenommene Erscheinung, dass an einem horizontal liegenden Blättchen, welches offenbar gleichmässige Dicke besitzt, dennoch verschiedene Farben, in diesem Falle rötlich und blassgelb, fleckenweise mit einander verbunden sind. Die roten Stellen lassen eine feine Körnelung der Substanz bei starker Vergrösserung nicht verkennen. — Von den frischen Feldspaten stechen jene stark ab, welche zum Teil (besonders im Kern) in Muskovitschüppchen umgesetzt sind. In einem anderen Präparat von demselben Handstück ist, wie in den Graniten üblich, der gesamte Feldspat etwas angewittert (kaolinisiert) und sehr wohl ohne weiteres von Quarz zu unterscheiden. — Letzterer lässt vor allem die Mikrolithen vermissen, die sich im Feldspat so reichlich finden.

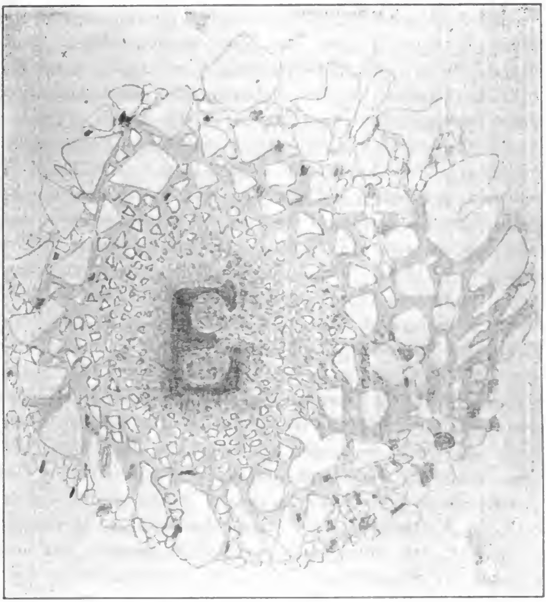
die Flüssigkeitszüge sind ziemlich vereinzelt und unansehnlich. Von dem messinggelben Biotit ist hervorzuheben, dass er frei von Epidot erfunden wird. Dies ist bei den beschriebenen Graniten der einzige derartige Fall. Zirkonkörnchen mit dunkelem Hof finden sich häufig in dem aussergewöhnlich frischen, nicht sehr reichlichen Biotit (und in dem benachbarten schwarzen Eisenerz) eingelagert. —

Wenn in dem eben geschilderten Gestein Orthoklas zurücktrat, so ist dies bei dem Granit von Ko-chen (Nr. 62) noch viel mehr der Fall. Nicht nur er, sondern auch Plagioklas und selbst Mikroklin scheint zu fehlen. Mikroperthit behauptet vollständig das Feld, getrennt durch relativ grobkörniges Quarzmosaïk und seltener durch nesterweiser Ansammlung dunkler Gemengteile. Die Albitschmitzen des Mikroperthit sind schön entwickelt und sehr variabel; sie dürften im Mittel 20 μ Breite besitzen und erzeugen bei + Nicols ein etwas pantherartig gestreiftes Aussehen des Mikroperthits. Die Einschaltungen von Albit stechen durch ihre Frische so von der eigentlichen Feldspatsubstanz ab, dass die perthitische Zeichnung schon bei der Betrachtung des Präparats mit unbewaffnetem Auge zu entdecken ist. — Die Feldspate werden samt und sonders von zahlreichen Rissen durchzogen, welche mit Gesteinsschutt, grün gewordenem Biotit und untergeordnet mit Sericit erfüllt sind. Dies ist wohl der Grund, dass der Granit sehr bröckelig geworden ist, ohne doch stärker verwittert zu sein. — Quarz erregt die Aufmerksamkeit durch seinen Reichtum an schönen Flüssigkeitseinschlüssen (Maximum etwa 30 μ.) Häufig haben letztere unregelmässige Konturen z. B. entsteht durch Divergenz mehrerer langgezogener, nahe bei einanderliegender Interpositionen ein fächerähnlicher Anblick des ganzen oder es sind zwei rundliche Einschlüsse durch einen engen Kanal mit einander verbunden. Gewisse kleinere Einschlüsse bieten rhombische Konturen, deren Diagonalen den Auslöschungsrichtungen des Quarzes parallel liegen. — Das Gestein an sich ist ein innerlich breccienartig zermalmter Granit, dessen Feldspat, wie schon gesagt, wohl ausschliesslich Mikroperthit ist. Mikroklin erscheint nicht einmal andeutungsweise, womit gleichsam der negative Beweis gegen die schon vorgetragene Lehmann'sche Ansicht erbracht wird (siehe Nr. 48). Eine offene Frage ist es, ob nicht vielmehr der Mikroperthit dieses Gesteins durch Druckwirkung entstanden sein könne. Jedenfalls ist das Fehlen echten Orthoklases hier recht auffällig. — Relativ reichlich ist feinster Staub schwarzen Eisenerzes durch das Gestein zerstreut.

Nr. 63a, ein Granit von Shai-li-hu-tun, ist wohl eines der interessantesten Gesteine der ganzen Serie. Makroskopisch lässt das Präparat kaum seine Natur erkennen: Man unterscheidet bei der Feinheit der Ausbildung nicht ohne Mühe frische und angewitterte Partien, zwischen denen mehr andeutungsweise oder in kurzen Strichen reichlich grünliche Fädchen liegen, welche sich u. d. M. als messinggelbe und grünlich gewordene Glimmerhäute ergeben. Selbst das Mikroskop zeigt bei gewöhnlichem Lichte kaum besondere Einzelheiten. Die Sache ändert sich erst bei + Nicols. Es tritt dann die ungeahnte und schwer zu beschreibende Kompliziertheit des Gefüges offen zu Tage: der Granit ist durchweg von so feinkörniger Struktur, wie man sie bei dieser Gesteinsgruppe kaum zu sehen bekommt. Nur hie und da finden sich etwa 1 cm grosse Feldspatindividuen zwischengelagert. Diese sind es, welche zuerst Interesse verdienen Von den Konturen derselben strahlt nämlich stets ein Pegmatitkranz aus, ähnlich dem bekannten Kelyphytrand um gewisse Granaten, mit dem er natürlich nur die Erscheinungsweise gemein hat. Der Pegmatit kann so grob sein, dass die zusammensetzenden Mineralien fast wie ein granitisches Gemenge aussehen oder so sein, dass die stärksten Vergrösserungen nicht ausreichen, jene auseinanderzuhalten. Doch dies sind nur die Extreme. Es lässt sich auch eine ganze Reihe Übergänge zwischen beiden beobachten. Fälle, in denen sich dieser Mikropegmatit an irgend einen anderen Mineralpartikel anheftet, sind kaum vorhanden. In ganz seltenen Fällen sitzt er auch um Biotit. — Die Erscheinungsweise der einzelnen Schnitte durch solche mit Pegmatitbärten umwachsene Feldspate ist natürlich sehr verschieden; so kann es, wo der Schnitt gerade unterhalb einer Kante geführt wurde, geschehen, dass eine ganz lange, schmale Leiste von Feldspat, beiderseits mit Pegmatit umrandet, erscheint. Geht andrerseits etwa der Schnitt lediglich durch die Pegmatitrinde, ohne den innerlichen Feldspat selbst zu treffen, so sieht es so aus, als ob hier der Pegmatit für sich allein ohne Feldspatkern existierte. In diesem Falle weist wohl die Divergenz in dem Parallelismus verschiedener Stengelsysteme auf die abweichende Richtung der Feldspatflächen hin, auf denen sie aufgewachsen waren. Im allgemeinen scheint die Richtung der Stengelchen senkrecht auf der bewachsenen Feldspatfläche zu sein. — Bezüglich der Art der Ausbildung gilt als Regel, dass dem Ansatzkörper zunächst die Verwachsung am feinsten ist und nach dem Rande zu allmählig gröber wird. Sie kann aber auch

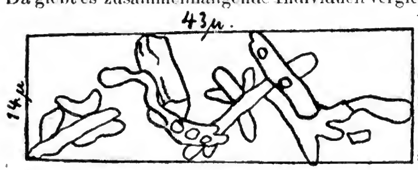
fein bleiben oder plötzlich grob werden; es vermag auch die feine Ausbildung ganz zu fehlen. — Die Gestalt der verwachsenen Mineralien im Pegmatit beeinflusst fernerhin das Aussehen seiner Kränze: Sind die Implikationen fein und parallel geordnet, so liefert dies mehr federfahnenähnliche Bildungen, werden sie hingegen grob und dick, so mehr ein Netzwerk von Quarz-Feldspat, welches schliesslich in Mosaïk der beiden Mineralien und endlich in reinen Quarz übergeht. Sich entsprechende Flächen des Ansatzkörpers pflegen gleich ausgebildete schriftgranitische Verwachsungen zu tragen, wobei die Pegmatitbärte symetrisch zu dem gewissermassen als Ansatzaxe erscheinenden Feldspatschnitt gerichtet sind. Endlich liess sich auch ziemlich scharf zonenweise aufgebauter Pegmatit beobachten, wobei jede Zone etwas andere Ausbildung erlangt hatte. — Während in den vorstehend geschilderten Fällen das als Anwachskörper dienende Mineral durchaus kompakter Feldspat ist, kommt aber in denselben Präparaten die weitere Eigentümlichkeit vor, dass der mit Pegmatit umwachsene Feldspat nur als schmaler Rahmen vorhanden ist, dessen Inneres von Mikropegmatit erfüllt wird, welches dann besonders fein struiert zu sein pflegt. Letzterer liegt also im Feldspat (räumlich gedacht) wie in einem verschlossenen Kasten, während sich nach aussen hin die schriftgranitische Verwachsung nach allen Richtungen des Raumes bartartig fortsetzt. Bei rechtwinkeligen, rahmenähnlichen Feldspatschnitten erfolgt die Gruppierung der innerlichen federfahnenähnlichen Bildungen wohl nach den Diagonalen des Schnittes; häufiger ist es, dass auch die peripherischen Bärte eine Tendenz besitzen, sich nach denjenigen Linien anzusetzen, welche gewissermassen nach aussen die Fortsetzung jener Diagonalen bilden. Mitunter lassen sich äussere Anwachspyramiden von Mikropegmatit erkennen als Analogon zur Sanduhrform der Augite, beziehungsweise Feldspate. — Die erörterte Erscheinung wird dadurch noch komplizierter, dass sich um den ersten, mit Mikropegmatit erfüllten Rahmen abermals eine Zone von Mikropegmatit legt, dann nach aussen ein zweiter Feldspatrahmen, um diesen abermals ein äusserer Pegmatitbart (siehe Figur IV); ja es kommen sogar drei in einander geschachtelte und durch feinen Pegmatitkranz getrennte Feldspatrahmen vor. — Es ist nun aber nicht nötig, dass die Rahmen allseitig geschlossen sind. So erscheinen im Schnitt rechtwinklig nach Innen eingerollte Rahmen, welche an die Mäanderlinien der griechischen Ornamentik erinnern, auch schön ausgearbeite E (siehe nebenan). Urnenformen,

treppenartige Bildungen u. s. w. Kurz es giebt kaum eine denkbare Modifikation, deren die Vereinigung von Feldspat und Pegmatit nicht fähig wäre. Auch Karlsbader Zwillinge, Plagioklase und Mikroperthite umgeben sich mit einem oben geschilderten Pegmatitkranz sind aber in solcher Ausbildung recht spärlich.



Diesen oben beschriebenen groben Gesteinspartien stehen vie feinere gegenüber, welche weitaus den Hauptteil des Präparats einnehmen. In den letzteren, welche hie und da durch kurze Glimmerlamellen von einander geschieden sind, spielen Quarz und Orthoklas die Hauptrolle als nicht verzahnte, sondern gegenseitig verschränkte Gemengteile; Plagioklas, spärlicher Mikroperthit und relativ reichlicher Mikroklin gesellen sich dazu, letzterer auch bisweilen mit Übergängen zu monoklinem Feldspat. Für die Interpositionen dieser Mineralien ist die ausserordentliche Kleinheit charakteristisch. Dies gilt beson-

ders für Apatit. Er macht in der Reichlichkeit seines Auftretens bei Quarz und Feldspat wohl keinen Unterschied, zeigt sich aber fast ausnahmslos in solcher Winzigkeit, dass er bei ca. 100facher Vergrösserung noch unbemerkt bleibt. Bei stärker und stärkster enthüllt er erst die sonderbaren Details seines Baues. Alle Apatitnadeln wie sie zur Beobachtung gelangten, zeigen nämlich bald eine, bald zwei, dann je dem Ende der Nadel genährte, etwas längliche, kurzcylinderische Einschlüsse. Dieselben sind stets so zart umrandet, dass die Annahme, sie seien gaserfüllte Hohlräume, ausgeschlossen bleiben muss. Da von diesen Gebilden, welche ohne Zweifel solide Körperchen darstellen, keinerlei optische Wirkung ausgeht, so ist am wahrscheinlichsten, dass sie aus Glas bestehen. — Von einem ähnlichen Glaseinschluss im Apatit eines Quarzporphyres war schon oben (siehe Nr. 93, Gestein von Ta-miao) die Rede; hier aber ist die Erscheinung wie gesagt eine durchaus verbreitete. Auch Blaas beobachtete schon in den sehr grossen Apatiten persischer Trachite (T. des Demawend, Persien, Min. u. petrogr. Mitt. III. 1881. 457) langgestreckte schmale Einschlüsse gelblichen Glases, die bei der Behandlung des Minerals mit Säuren ungelöst zurückblieben. Wenn es nun auch auf den ersten Blick auffallend erscheinen sollte, in einem granitischen Gemengteil hyaline Reste eines Schmelzmagmas als Interpositionen anzunehmen, so sei daran erinnert, dass ebenfalls in granitischen Zirkonen Glasinterpositionen angegeben werden wie solche mit mehreren Bläschen Velain in Zirkon aus dem Granit der Seychellen, v. Chrustschoff u. a. in dem des Granits von Heppenheim im Odenwald beobachtete. Da auch der Apatit wie der Zirkon zu den ältesten Ausscheidungsprodukten gehört, so würde es nichts verwunderliches sein, denselben mit eben solchen hyalinen Interpositionen ausgestattet zu finden, während solche bekanntlich in den übrigen später fest gewordenen Gemengteilen durchaus fehlen. — Die Apatitindividuen selbst liegen teils isoliert, teils bilden mehrere, bisweilen zahlreiche, verkrüppelte derselben sonderbare Aggregationsformen. Da giebt es zusammenhängende Individuen vergleichbar einem ausstrahlenden Pilzhyphengeflecht, andere wieder ohne Mittelpunkt nahezu Rosetten bildend und ganz unregelmässigen Gruppierungen,



Was nun die Festwerdungsverhältnisse in diesem Granit betrifft, so spricht dem mikroskopischen Befunde nach alles dafür, dass Feldspat und Quarz fast gleichzeitig fest wurden; ersterer aber in dem Prozess der Erstarrung einen gewissen Vorsprung hatte. Die Neigung zur Pegmatitbildung scheint kurz vor und in ganz besonderem Masse nach der Ausscheidung des Feldspates vorhanden gewesen zu sein und hat sich später schnell verloren. Einschachtelungen des Pegmatits durch Feldspat sind nur so zu erklären, dass letzterer durch seine Krystallisationskraft jenen in seine eigenen Formen presste. Reichte die Feldspatsubstanz nicht aus, so kam es zu jenen oben beschriebenen unfertigen Umrahmungen der inneren Pegmatitkerne, während ausserhalb die äusseren Bärte anschossen. Zum Schluss verlief die Festwerdung ähnlich wie bei jedem normalen Granit. — Dass das Gestein dem Druck unterworfen war, steht ausser allem Zweifel. Die ausgezeichnete Kompaktheit des Granits und seine grosse Frische lässt aber wohl am ehesten auf magmatische Einwirkung schliessen. —

Sein Nachbargestein Nr. 64 ist ein etwas porphyrartiger Granit ohne kataklastische Erscheinungen mit innerlich getrübten, äusserlich noch recht frisch erhaltenen Feldspaten, etwas Mikroklin und viel Titanit. In der Hauptsache tritt dieser letzte Gemengteil in grossen unregelmässigen Partien, besonders in der Nähe von Glimmer und Eisenerz auf, liegt aber auch unvermittelt im Feldspat. Hie und da werden auch die für die Krystalle charakteristischen, spitzrhombischen Querschnitte gefunden. Neben Eisenerz wurden im Titanit als Interpositionen auch spärliche Rutile und Mikrolithen von Apatit beobachtet. — Das Gestein selbst ist sozusagen der porphyrartigste Granit der ganzen Gruppe wie ja auch sein Nachbar (Nr. 65) als echter Granitporphyr angesprochen werden musste, welcher nichts anderes ist als die Randfacies des eben geschilderten Granitkomplexes. — Etwas isoliert von den übrigen findet sich endlich ein normaler Biotitgranit bei Szu-chia-tsze (Nr. 70). Er war nur geringem Gebirgsdruck ausgesetzt und zeigt keine Kataklase, wohl aber ziemlich deutliche undulöse Auslöschungen. Plagioklas tritt etwas stärker hervor als gewöhnlich.

Die übrigen drei, offenbar eng zusammengehörigen, granitischen Gesteine (Nr. 40 I, 42, 43) tragen im Gegensatz zu den eigentlichen ein aplitischen Charakter an sich und zeigen sämtlich die Spuren des

Gebirgsdrucks. Quarz und Feldspat wurde bei der Kataklase nicht verschont, doch blieben auch von beiden Mineralien unzerbrochene Körner übrig. — Nr. 40 und 42 sind zwar im Handstück insofern unähnlich, als das erstere Gestein fast quarzitähnlich dicht erscheint, das letztere allerdings ebenfalls sehr feinkörnig ist, aber doch Feldspat und Quarz erkennen lässt. U. d. M. sind sich jedoch die Gesteine sehr ähnlich. Andeutung mikropegmatischer Struktur findet sich in beiden, während Plagioklas im Aplit von Chi-kuan-tsze-shan stärker hervortitt als in dem von Chiao-mêh-tieh. —

Ein Gestein von Shang-shon-ku-tien (Nr. 43) wird ebenfalls zu den Aplitenzu rechnen sein, wenn auch für diesen Typus der Biotit etwas zu starkhervortritt. Bei ihm fällt die Wirkung der Kataklase sofort ins Auge. Der ziemlich häufige Plagioklas zeigt im Gegensatz zum Orthoklas keine eigentlichen Zerbrechungen, sondern blos minutiöse Zerknikkungen und Verwerfungen. Neben dem vielfach in Muskovit umgesetzten Orthoklas findet sich auch Mikroperthit. — Von Accessorien ist ausser zahlreichen graustaubigen Apatiten besonders ein Epidotkrystall hervorzuheben, welcher an dem einen Ende der Orthodiagonale b deutlich die dort übliche krystallographische Entwicklung zeigt, während das andere Ende abgebrochen und nicht aufzufinden ist. Ausserdem treten in der orthodiagonalen Zone noch die Flächen $\infty \bar{P} \infty . oP . \bar{P} \infty$ namentlich beim Drehen zwischen + Nicols gut hervor. — Der Krystall liegt inmitten seiner Mörtelmasse, welche sich zwischen etwas grösseren, stark verzahnten Feldspatkörnern hinzieht.

Granitporphyre

sind nur in zwei von einander getrennten Fundpunkten bekannt geworden. Beide zeigen mittelgrosse Orthoklase und Quarze, letztere mit flüssigen, aber ohne glasige Einschlüsse, eingebettet in einer äusserst feinkörnigen, nicht dicht erscheinenden Grundmasse. —

Das Gestein von Ta-chang-tsze (Nr. 97) besitzt rote Orthoklase, die mitunter von weissen Plagioklasschalen umgeben sind. Makroskopisch zeigt das Präparat reichliche rostgelbe Pünktchen von Brauneisen. U. d. M. erweisen sie sich als scharfe Pseudomorphosen nach Eisenspatrhomboederchen, zum Teil aber findet sich Eisenoxydhydrat auch zwischen den Lamellen des stark gebleichten Biotits, wobei es als zweifelhaft gelten muss, ob dasselbe hier als Lösung secundär eingedrungen oder ein Zersetzungsprodukt des Glimmers ist. Ferner führt der an sichr eichlich verblichene Biotit massenahft jene Einlage-

rungen der bekannten sagenitschen Nadelsysteme. Unter den Feldspaten überwiegt der Plagioklas um ein Geringes. Er wie der monokline Feldspat weist eine ungewöhnlich starke Zersetzung in Muskovitflitterchen auf, welche mitunter zonenweise fortschreitend, von aussen beginnt. Die Überzahl der Feldspate ist jedoch gleichmässig mit dem Umwandelungsprodukt durchspickt und zwar derart, dass hierbei zweierlei auf einander senkrecht stehende Richtungen zu beobachten sind. In seltener Deutlichkeit ist dabei zu gewahren, dass es sich hier um Muskovit, nicht etwa um Kaolin handelt. — Eingesprengt liegen alle diese Ausscheidungen in einer granitisch-feinkörnigen und gleichmässig gemengten Masse von Orthoklas, Quarz und verblichenem Biotit. —

Der andere Granitporphyr stammt aus der Nähe von Pa-han-kou (Nr. 65) und enthält ganz im Gegensatz zum Typus übermässig viel Mikroklin mit sehr deutlichen Albiteinlagerungen und von einer Ausbildungsweise, wie sie nur stark gedrückten Gesteinen eigen zu sein pflegt. (Siehe hierzu: Allgemeines über Granite.) Die sehr häufige und prägnante undulöse Auslöschung der hellen Gemengteile erstreckt sich minder deutlich bis auf diejenigen der Grundmasse herab. Gekrümmte Lamellen von Glimmer und selbst verbogene Feldspate sind nicht selten. In dem hellen Mosaïkpflaster der Grundmasse verhalten sich dessen Individuen durchaus xenomorph. — Die starke undulöse Auslöschung der Quarzkörner und nicht zum wenigsten die zackige Beschaffenheit der verschiedenkörnigen Grundmasse-Partikelchen, welche entfernt an Mörtelstruktur erinnert, lässt unzweifelhaft auf Gebirgsdruck (nicht magmatischen) schliessen. —

Wenn sich für die typischen Granitporphyre des Leipziger Kreises aus dem Lagerungsverhältnissen, dem Mineralgehalt und der häufigen Gegenwart von Glaseinschlüssen ein geologischer Verband mit effusiven Quarzporphyren ergeben hat, so scheinen die chinesischen Vorkommnisse mehr randliche Facies von Granitstöcken darstellen; in der That stammt von demselben Fundpunkt wie letzterer Granitporphyr auch Nr. 64, ein schwach porphrartiger Granit, der seinerseits alsdann an gleichmässig körnigen, wenn auch stark kataklastischen Granit angrenzt.

Orthoklasporphyre.

Nr. 7. Hou-fêng-tien.
„ 48a. Huo-chia-tien.

Nr. 56. Sze-lu-tien.
„ 30. Tiëh-kou-mên.
„ 92. Lao-ni-wa-tsze.

Nr. 7 zeigt im Handstück eine blaugraue Farbe, ist an orthoklastischen Ausscheidungen arm und besitzt deutliche Fluktuation. Letztere wird durch parallel geordnete Striemen hervorgerufen, die alternierend mit schwarzem Eisenerz imprägniert sind. In den hellen Streifen, welche stellenweise reich an graulichem Glas sind, sitzen monokline Nadeln eines pyorxenähnlichen Minerals derart, dass sie mit dem einem Ende in die eisenreichen Lagen hineinragen. Ein Vergleich macht es sehr wahrscheinlich, dass dieser bräunlichgelbe Augit mit jenen zu indentificieren ist, welcher aus den Pyroxenandesit des Aranyer Berges (östlich von Deva am Ufer des Maros) und aus dem sogenannten Trachyt von Pachuco, Mexico bekannt wurde. — Mit Hülfe eines mit Wasser befeuchteten Pinsels konnte die Isolierung des Augits aus dem feinen Gesteinspulver bewerkstelligt werden, wobei es sich zeigte, dass an den Kryställchen auch P.Flächen auftreten. Zu einer chemischen Analyse reichte das gewonnene Material bei weitem nicht hin. —

Der relativ helle und im Handstück reich gescheckte Orthoklasporphyr (Nr. 48a) ist wegen des Sagenits im Biotit zu bemerken. Die Nadelsysteme besitzen eine aussergewöhnliche Zierlichkeit, und es zeigt sich hier in besonderer Deutlichkeit die Erscheinung, dass die zarten Rutilprismen etwas über den Rand des Biotits herausragen. Dies spricht für die primäre Entstehung des Rutils, selbst bei der Annahme, dass die hervortretenden Rutilchen überhaupt erst durch randliche magmatische Einschmelzungen des Biotits frei geworden seien. — Im Handstück und deutlicher im Präparat treten makroskopische Flecken hervor, welche schon ihrer Form nach die ehemaligen Feldspate gewesen sind. —

Das Gestein von Sze-lu-tien (Nr. 56) bietet im Handstück eine scheinbar homogene, schwarze, kurzsplitterige Masse dar mit vereinzelten Epidotflecken. — U. d. M. erkennt man jedoch reichliche Feldspate, von denen die grösseren nur noch in Pseudemorphosen vorliegen, wobei die Umsetzung zum allergrössten Teil in Epidot erfolgte. An Biotit ist das Gestein arm. Hie und da finden sich in der rötlich-gelben Grundmasse sphärolithähnliche Aggregate, die in mehr oder weniger Sektoren zerfallen und häufig ein und zwei oder mehrere Körner von Quarz als Centrum besitzen. Die übrige Grundmasse

besteht zur Hauptsache aus dichtgedrängtem Feldspat in Mikroklithenform. — Der ausserordentlich dicht gestreute schwarze Eisenerzstaub ist es, welcher dem Handstück sein basaltähnliches Aussehen verleiht.

Hierher gehören noch Nr. 30 und 92; das sind die Gesteine von Tiëh-kou-mên und Lao-ni-wa-tsze. Sie liessen beide nichts Besonderes beobachten.

Irgend welche kataklastischen Gesteine sind unter den Mitgliedern dieser Gruppe nicht bekannt geworden.

Diorite.

Ein derartiges Gestein ist nur in seinem Hornblende-führenden Äquivalent vertreten. — Das einzige ohne allen Zweifel hierher gehörige Vorkommnis, welches in etwa an Camptonit erinnert, stammt von Ku-shan-tsze (Nr. 98) und sieht im Handstück einem makroskopisch adiagnostischen Diabas recht ähnlich. U. d. M. wird sofort klar, weshalb der Feldspat im Handstück nicht hervortreten kann: Er geht nämlich durchweg mit der braunen, sehr compakten Hornblende, zweifellos dem älteren Festwerdungsprodukt unter den Silikaten, gewissermassen eine umgekehrte Art ophitischer Struktur ein, wobei der Amphibol fast überwiegt und sozusagen das Gerüst für die ganze mikroskopische Gesteinstextur abgiebt. - Die Hornblende, meist als lange Prismen oder Nadeln, ist ausserordentlich frisch, ohne eine Spur von Faserung oder sonstigen Angegriffenseins, zeigt scharfe oP- und terminal meist schlecht begrenzte Vertikalschnitte öfters mit hübscher Zwillingsbildung. — Augit und Biotit treten der Hornblende gegenüber sehr in den Hintergrund. Selbst Eisenerz findet sich nur spärlich. Feldspat ist etwas angegriffen, aber nie kam es zu einer Herausbildung von Epidot oder Kalkspat wie dies sonst für Diorite gebräuchlich ist. Ähnliche Hornblendeformen wie sie oben skizziert wurden, nur entsprechend kleiner, finden sich auch im Feldspat eingewachsen. Sie sind mechanisch als solche eingeschlossen, nicht etwa secundär eingewandert. Als weitere Interpositionen tritt im Feldspat ein förmliches Netzwerk von äusserst schmalen und langen, quergegliederten Apatitnadeln auf. Primärer Quarz wird vollständig vermisst.

Zwei andere Gesteine entfernen sich von Nr. 98 in mehrfacher Beziehung und sind unter einander um so ähnlicher. Im Handstück besitzen beide das hell- und dunkelgescheckte Aussehen, welches den meisten Dioriten eigen zu sein pflegt. Beide Gesteine gehören zu den

Quarzhornblendedioriten.

Nr. 60. Yan-chia-whan (gröberes Korn).
„ 46. Yuen-chia-tien.

Der gut lamellierte Plagioklas besitzt eine Auslöschungsschiefe von cr. — 6 bis 7° (am acideren Ende der Labradoritreihe). — Reichliche Körner von Quarz und trübem Orthoklas spielen mehr in den feineren Partien des Präparats eine Rolle. Unter den dunklen Gemengteilen dominiert noch die kompakte Hornblende (zum grössten Teil grün, seltener dunkler braun gefärbt). Beide Varietäten lagern sich ihrerseits und ferner mit bräunlichem Biotit zu regellosen Aggregaten zusammen, in denen sich massenhaft hellgelber Epidot und reichlicher Titanit, beide mitunter in automorpher Ausbildung, vorfinden. Andere Produkte dieser Art sind entschieden sekundär und finden sich auch im halbopaken Orthoklas, doch alsdann mehr in der Nähe der Hornblende. — Die Gegenwart von gerade noch makroskopischen Epidoten und ihre Tendenz zu automorpher Ausbildung ist für Diorite sehr ungewöhnlich. In Nr. 46 wurde ein, der Längsrichtung nach gerade auslöschender Schnitt || $\infty P \infty$ gefunden, der beiderseits an den Enden von b die bekannte dachartige Zuspitzung trägt und dabei automorph gegen Hornblende, Biotit und Orthoklas entwickelt ist. Im Verein mit der verschiedenen Färbung de rAmphobile, von denen die grünen etwas zerfasert sind, würde die, für echten Diorit wohl nie beobachtete, automorphe Ausbildung des Epidots einer Zuteilung dieser, sicher einander sehr nahe stehenden, Gesteine zu den Amphiboliten das Wort reden. — An dieser Stelle sei noch ein reiner Glimmerdiorit (mit Quarz) Nr. 49 erwähnt, welcher ebenfalls nicht mehr im unveränderten Zustande ist, worauf die aussergewöhnlich kräftige undulöse Auslöschung der ziemlich frischen Plagioklase und das Auftreten der zu kleinen Aggregaten gesammelten Biotitflitterchen hindeutet, welche übrigens auch im Feldspat liegen.

Hornblende-Glimmerporphyrite.

Nr. 13. Hornblendeporphyrit von Shen-chia-thun.

Im Handstück: Schmutziggraues, makroskopisch adiagnostisches Gestein mit undeutlichen kleinen Ausscheidungen. U. d. M. liefern die grossen Feldspate dicktafelige, fast quadratische Querschnitte, wimmelnd von Grundmasseinterpositionen, welche häufig viriditisch und chloritisch zersetzt sind. Mitunter stellt sich als Umwandelungsprodukt Kalkspat ein, welcher auch schliesslich das übrigbleibende

Gerüst von Feldspat zerstörte. Eisenglanzblättchen sind bei diesem Zersetzungsprozess in spärlicher Menge entstanden. Die kleinen Feldspate zeigen sich stets frei von grüner Substanz und sind ganz oder teilweise in Kalkspat umgewandelt. Hornblende mittlerer Grösse trägt breiten Opacitrand und ist im Kerne delessitisch oder chloritisch zersetzt. Gut automorphe Schnitte kommen vor. — Die oft stark kaolinisierte Grundmasse besteht, so dies erkennbar ist, aus Leistchen und Körnchen von Feldspat, untermengt mit etwas grösseren, schwarzen Hornblenden. Glasige Basis findet sich in spärlicher Menge zwischen die Mikrolithen geklemmt. —

Nr. 100. Hornblendeporphyrit von Chung-ku-to-kon.

Im Handstück: Grauschwarzes bis grünlichgraues Gestein mit kleinen glänzenden Leisten und Körnern von Feldspat. — U. d. M. führen die glasigen zwillingsgestreiften Plagioklase die oben erwähnten Einschlüsse jedoch ohne grüne Zersetzungsprodukte. Auffallend ist die starke Rundung oder sonstige Deformierung der Feldspatindividuen. An basischen Schnitten ist der Gegensatz in der Auslöschungsschiefe zwischen grösseren und kleineren Plagioklasen bemerkenswert; bei ersteren beträgt sie cr. 4° (basisches Ende der Andesinreihe), bei letzteren cr. 20° (acideres Ende der Bytownitreihe). Die im Schnitte braune Hornblende trägt bis zu den kleinsten Individuen hinab schwarzen, scharfen Corrosionsrand und ist oft zerbrochen. — Die Fluktuationsstruktur der Grundmasse wird besonders deutlich, weil sie mit färbenden Eisenverbindungen getränkt ist und besteht vorwiegend aus feinsten Feldspatmikrolithen, getrennt durch Scheidewände von Glas (auch in inselartigen Flecken vorkommend). Winzige, schwarze Hornblendenädelchen liegen mit vereinzelten Körnern und Kryställchen von lichtgrünem Augit und Magneteisenoktaederchen in der Grundmasse. Mitten in der Grundmasse finden sich noch hie und da kleine Muskovitpartien. — Das Gestein entspricht in seiner Gesamtheit etwa den Potschappeler Porphyritvorkommnissen; doch ist das chinesische Material an Basis reicher als das sächsische.

Nr. 18. Glimmerporphyrit von Fên-chia-ying.

Im Handstück: Blaugraue Grundmasse mit wenig auffälligen, mehrere mm langen Feldspaten und punktgrossen messinggelben Biotiten. — U. d. M.: Grosse Feldspate: Dicke Leisten und Körner, auch zu mehreren geschart. Plagioklasnatur gut erkennbar. Im übrigen wie Nr. 13, doch frischer und nur etwas kaolinisiert. Die kleineren Feldspate liefern im Schnitt auffallender Weise sämtlich

kurze gedrungene Rechtecke von dem Aussehen der Nephebelinlängsschnitte. — Biotit: Fast immer beinahe impellucid durch eingelagerte Eisenerzkörnchen. Meist irreguläre Formen, welche in mehrere Bruchstücke zerlegt sind. — Augit: Hellgrün, aggregiert sich gerne zu Gesellschaften (in einem Falle wurden 8 derartige Individuen beobachtet, darunter ein Krystall mit P-Flächen). — Hornblende mittlerer Grösse ist mit Sicherheit von dem oben skizzierten Biotit nicht zu unterscheiden. — Grundmasse: Wie bei Nr. 13, doch winzigere, reichlichere Leisten vollständig corrodierter Hornblende (Biotit?), einzelne Magnetite neben etwas Glasbasis.

Alle drei Gesteine sind reichlich von Rissen und mikroskopisch feinen länglichen Drusen durchsetzt, welche mit Quarz ausgefüllt sind. Bei Nr. 18 ragen vom Rande her ringsum zierliche Quarzkryställchen mit deutlichen Pyramiden in die ehemaligen Hohlräume hinein, deren Inneres derber Quarz erfüllt, während bei Nr. 100 winzige dichtgedrängte Kügelchen von ca. 30 μ Durchmesser und + Charakters, in den langgezogenen, ziemlich breiten Klüftchen zu beobachten sind. Chalcedonartiger Natur scheinen also diese Kügelchen nicht zu sein. Da jedes der faserig-kugeligen Gebilde ein scharfes, gerades Interferenzkreuz besitzt, so wird bei + Nicols ein überraschend hübsches Bild geliefert, welches mit einem sauber ausgeführten Kreuzstichmuster grosse Ähnlichkeit hat.

Porphyritbreccien.

Nr. 3. Huang-thu-kang.

Dies ist ein Eruptivbreccie von Hornblendeporphyrit, welche von der Strecke zwischen Kao-ssê-thai (Melaphyr) und Shih-par-tai (Gneiss) herstammt. Das Gestein ist im Handstück gleichmässig fein zusammengesetzt, lichtgrau mit verschiedenen grossen, aber stets dunkel gehaltenen Flecken. Makroskopisch treten höchstens vereinzelte glänzende Feldspätchen hervor. U. d. M. zeigt sich, dass die Hauptmasse ein Hornblendeporphyrit ist, dessen Grundmasse einen mit färbenden Eisenverbindungen durchtränkten Mikrolithenfilz von Feldspaten darstellt. Ausgeschieden darin liegen ziemlich frische Feldspate von mittlerer Acidität und reichlich gut automorphe und kompakte Hornblende mit starkem Pleochroismus: a. hellgelb, b. dunkelgrün, c. blaugrün. Ein Corrosionsrand fehlt fast stets und tritt noch am ehesten bei den mikrolithischen Individuen der Grundmasse hervor. — Augit ist ebenso gut erhalten, findet sich aber weit spärlicher als Amphibol

und sticht durch seine lichtgrüne Färbung stark von der tiefgrünen Hornblende ab. — In dieser Hauptmasse ist nun in breccienartiger Weise eine ganz ausserordentliche Menge von lichtgrauen eckigen Bruchstücken und Splittern einer durchaus abweichenden Varietät von Hornblendeporphyrit eingebettet. Letztere unterscheiden sich durch ein noch viel dichteres und feineres Gefüge ihrer Grundmasse, kleinere Ausscheidungen, das Dasein eines ausgeprägten Corrosionsrandes um die Hornblende, die Abwesenheit von Augit, das Zurücktreten der färbenden Eisenerzverbindungen. — Das schönste Beispiel für Breccienatur bietet Nr. 59: Eine ziegelrote eisenschüssige, tuffartige Glimmerporphyritbreccie von Whan-tao-tsze, nordwärts von Yang-chia-whau. Das Gestein besteht aus zahllosen, eckigen, in den Dimensionen zwischen Daumendicke und Punktgrösse schwankenden, dichtgesäten Partikeln einer im Dünnschliff hellen Porphyritmasse, zwischen welchen sich netzartig viel verschlungene breitere und schmälere Streifen einer aus körnigem Eisenoxydhydrat bestehenden Masse als kittende Bänder hindurchziehen, die aber auch ihrerseits noch wieder völlig angefüllt sind mit ganz feinem irregulären Porphyritsplitterchen. So übersieht man oft in einem Gesichtsfeld weit über hundert isolierte klastische Teilchen des Porphyrits. Die grösseren Brocken des letzteren zeigen u. d. M., dass sie abgesehen von einzelnen grösseren angegriffenen Plagioklasen vorwiegend aus Feldspatmikrolithen bestehen mit zwischen gestreuten, magmatisch corrodierten Hornblende- und grösseren spärlichen Biotitindividuen. — Sehr deutich tritt die abweichende Richtung der, in den einzelnen grösseren Partikeln herrschenden, Fluidalstruktur hervor.

Diabase.

Gesteine, welche den ganz normalen Typus dieser Gruppe offen zur Schau trügen, sind nicht bekannt geworden, indem sowohl Struktur als der ursprüngliche, diabasische Mineralgehalt mehr oder weniger umgewandelt vorliegt. Nr. 83 ist das besterhaltene Gestein; es stammt vom östlichsten Punkt der Reiseroute, (jenseits des Flusses Ta-ling-ho), aus einem durch Kalkstein isolierten kleinen diabasischen Gebiet, welches von Ta-tzu-kou aus in einem Tageritt in nordöstlicher Richtung zu erreichen ist. — Im Handstück erweist es sich als ein äusserst dichter Diabas, welcher u. d. M. fast nur aus ganz kurzen, leistenförmigen Plagioklasen besteht, sicher frei von Olivin, sehr arm an gefärbten Bisilikaten und staubfeinem schwarzen Eisenerz ist.

Durch den Reichtum an Apatit weicht das Gestein von dem Diabastypus einigermassen ab: Kleine Nädelchen desselben finden sich massenweise im Feldspat und ragen gelegentlich von einem Individuum ins andere, was auch wohl bei grossen, mitunter quergegliederten Spiessen der Fall ist. Ein Apatit von 0,5 mm Länge und 0,02 mm Dicke enthält eine wenige μ breite Nadel und verschiedene Körnchen von jener Erscheinungsweise wie sie bereits bei Nr. 63a und 93 besprochen wurde. (Gefärbtes Glas.) — Wenn Dathe hervorhebt, dass in gröber körnigen und quarzführenden Diabasen der Apatit häufig vorkomme, in feinkörnigen, dichten seltener oder gar nicht, so steht der vorliegende Befund in Gegensatz, indem in diesem sehr fein struirten Vorkommnis Apatit nicht nur absonderlich häufig ist, sondern in seinen Dimensionen sogar den Plagioklas übertrifft.

Zu den Diabasen hat ferner ein Gestein von Hou-chia-chang-tsze (Nr. 50) gehört, welches auf secundärem Wege recht amphibolitähnlich wurde: Es besteht zur Hauptsache aus Plagioklasleisten und stark zerfaserter Hornblende, entstanden aus ehemaligem Augit. Die echte ophitische Struktur ist aber noch wohl erhalten, wodurch der eruptive Charakter des Gesteins verbürgt wird. — Ein anderes Vorkommnis, welches ganz entschieden als Epidabas anzusprechen ist, wurde bei Hsin-tien (Nr. 63) gefunden. Das Dorf dieses Namens liegt zwischen zwei Kuppen. Die östliche besteht aus Granit, die westliche aus jenem Gestein, welches wie folgt zu charakterisieren ist: Reste von Augit und reich gestreiftem Plagioklas sind noch erhalten. An die Stelle des ersteren ist aber meist grüne, typisch schilfige Hornblende getreten, in welcher bisweilen Augitkerne noch sichtbar sind. — Wo der Feldspat lag findet sich jetzt ein mosaïkartiges Aggregat kleiner Feldspatkörnchen (wohl grösstenteils Albit); überall erscheint viel gewanderte sekundäre Hornblende und viel Titanit in kleinen Häufchen als selbstständige Individuen oder vereinzelte Zwillinge || oP. Titaneisen wird durch den bekannten Leucoxenrand charakterisiert. Stellenweise setzen auch ausgedehnte Calcitpartien ein. — Alle diese Umwandlungen sind wohl Folgen des Gebirgsdrucks oder mindestens wurden die Umsetzungen durch Störung der Gesteinstextur eingeleitet und sehr begünstigt. Eine schwache Spur von Parallelstruktur ist makroskopisch zu bemerken, —

Noch viel stärker durch Gebirgsdruck verändert und in seinen primären Bestandteilen geradezu vernichtet wurde ein von letzterem nur wenige km entferntes Gestein, welches in der Nähe von Pa-han-

kou geschlagen wurde. Die Ursache der tektonischen Störung war vermutlich das Emporbrechen eines Granits mit seiner Randfacies (Granitporphyr, östlich von Pa-han-kou, identisch mit Nr. 65 dieser Serie.) Dies muss in den Vordergrund gestellt werden, weil das Gestein, mit Nr. 66 bezeichnet, in stärkster Weise die Signatur eines gepressten Diabases an sich trägt: Ein fast an Fluidalstruktur erinnernder, gebogen linerarer Parallelismus der Gesteinselemente tritt schon makroskopisch in den Präparaten hervor. U. d. M. liefert er reich aufgelöste und wieder zierlich verflochtene und ausgefaserte Stränge des Gesteinsmaterials von abwechselnd helleren und dunklen Zügen. Auch nur ein Individuum in seinen Konturen angedeutet zu finden, ist unmöglich; vielmehr wurde alles in die gneissflaserähnliche Struktur hineingezogen und ist darin gleichsam untergegangen. Mitunter verläuft diese Flaserung widersinnig, indem sie eine kleine Strecke nach jener Richtung durch Umbiegen zurückkehrt, aus welcher sie vorher gekommen ist. Bei + Nicols leuchten gewisse Kränze der Flaserung in hellen Tönen auf, während die chloritischen Partien häufig vollständig isotrop bleiben. Letzteres wird durch die Feinheit des Detritus erklärt, wobei sich die Polarisationswirkungen der einzelnen Schüppchen gegenseitig aufheben. Winzige stärker polarisierende Linsen und Augen gehören zerdrückten Mineralkörnernan. Armut an Eisenerz ist für das Gestein charakteristisch. — Am ehesten hat sich bei dem allgemeinen Untergang der Bestandteile noch winziger Apatit erhalten, welcher mit stärkster Vergrösserung zu diagnosticieren war. Die vollständige Bestimmung der übrigen Mineralien dürfte nicht gelingen.

Olivindiabas.

Vertreter dieser Gruppe wurden nur von einem einzigen Fundpunkte bekannt; es handelt sich um eine 6 km. lange und 4 km. breite Ellipse, welche allseitig durch ein weithin reichendes Trachyt-(und Andesitgebiet) eingeschlossen wird und von Norden her hart an die Orte Shan-ching (Nr. 86) und Nu-ying-tsze (Nr. 86a b) herantritt.

Wie nicht anders zu erwarten, besitzen die drei Diabase makro- wie mikroskopisch manche Ähnlichkeit: An Basalt erinnernde Schwärze und ziemlich homogenes Aussehn ist den Handstücken eigen. Makroskopisch ist nur bei 86a Verwitterung zu erkennen. (Eisenoxydhydrat.) Im folgenden mag nun zunächst das typische Gestein Nr. 86 geschildert werden, damit nachher bei den übrigen

nur die Unterschiede hervorgehoben zu werden brauchen: die Ausbildung der Plagioklase ist vorwiegend körnig; die einzelnen Individuen verschwimmen miteinander und machen dabei bei weitem die Hauptmasse des Präparats aus. Als Interpositionen finden sich feine, ungewöhnlich zahlreiche Nädelchen von Apatit. Augit erscheint massenhaft in kleinen und winzigen Leisten von lichtbräunlicher Farbe. Körner und Keile sind seltener. Selbst grössere mikroskopische Individuen von Pyroxen fehlen. Ausser der üblichen Verzwilligung || ∞P∞ ist auch Sanduhrbau zur Entwickung gelangt. Die kleinsten Leistchen haben die Tendenz, sich irgendwie (auch stern- und radspeichenähnlich) anzuordnen. Hervorragend frisch sind alle Augite. Olivin dominiert in der Grösse der Individuen und ist schon im Handstück als nadelkopfgrosse, grüne Punkte zu erkennen. U. d. M. zeigt er ungewöhnlich schöne Pseudomorphosen von Serpentin, wobei nicht immer die letzten Spuren frischen Olivins erhalten blieben. Um grössere Individuen dieser Art reihen sich die mikrolithischen Mineralien der Grundmasse mit Vorliebe tangential an. — In den beiden anderen Gesteinen sind die Feldspate durchweg leistenförmig entwickelt; bezüglich der Lagerung derselben lässt sich bei 86b auch Fluidalstruktur erkennen. Ferner ist der Augit in letzterem Gestein viel kleiner und spärlicher vertreten, und der Olivin eben so frisch wie in Nr. 86 und ohne Serpentinisierung. Mitunter schliessen sich die Olivine zu förmlichen Ketten zusammen, welche Erscheinung nur bei Nr. 86b beobachtet wurde.

Diabasporphyrite.

Von unzweifelhaftem, weit ausgedehntem Trachytcomplex eingeschlossen findet man hart an der Südgrenze des Ortes Wa-tsze-tien (Nr. 76), auf ein kleines Gebiet beschränkt, Diabasporphyrit mit ausgeschiedenen, etwa 2 mm grossen, glänzenden Feldspaten anstehen. U. d. M. löscht ein Teil dieser gestreiften, dicktafeligen Plagioklase gleichzeitig in ihren Lamellen aus, was nur dann möglich ist, wenn die Auslöschungsschiefen der einzelnen Lamellen zwischen + und — stehen (Oligoklas). Daneben finden sich Individuen mit - -12, andere kleinere mit -20° Auslöschungsschiefe. (Ende der Labradorit- und Anfang der Bytownitreihe.) Die Grundmasse hat ophitische Struktur, bestehend aus Feldspatleisten und frischen, hellen Augitkörnern (im Gegensatz zu den ganz entweder in Chlorit oder Amphibol umgewandelten und zerfaserten grösseren Pyroxenen) und repräsentiert etwa die vergrösserte

Wiedergabe einer basaltischen Grundmasse. (Auch radspeichenähnliche Anordnung der Leisten.) Glasbasis ist nur in schwer nachzuweisenden Häuten vorhanden.

Melaphyre.

Von dieser Gesteinsgruppe ist wenig zu berichten: Es sind dunkel gefärbte, relativ kompakte Gesteine mit wenig auffälligen, zersetzten Ausscheidungen. Die Verwitterung liefert die bekannten gelblichen Töne. —

Ein Melaphyr von navitähnlichem Typus stammt von San-tao-ho (Nr. 2). Die kleinen Augite sind recht frisch, Olivinchen dagegen in jene Substanz zersetzt, welche man Iddingsit genannt hat. Noch deutlicher tritt dieses glimmerähnliche Umwandelungsprodukt in Nr. 5, einem Gestein von Kao-ssê-thai auf und ist besonders durch Farbe, Polarisation und drastische Parallelspaltung kenntlich. Dafür, dass dem Iddingsit eine besondere Krystallform zukommt, wie dies für ein californisches basaltisches Gestein (Bull. Departm. geol. Univ. California Berkley Vol. I. 31) beobachtet wurde, findet sich hier kein Anhalt. — Chloritische und delessitische Produkte gehen hier und anderswo aus Olivin, welcher den Feldspat ansteckt, und aus Teilen der Grundmasse hervor. —

Pseudomorphosen sowohl von Eisenoxyd als von Magnesit nach Olivin finden sich je im Melaphyr von Ka-la-kou-mên (Nr. 28) und in dem von Lih-fu (Nr. 95). — Die Gegend von Erh-tao-wau (Nr. 31) liefert endlich noch ein Gestein, welches bezüglich des Feldspates und Augits dem von Planitz bei Zwickau sehr ähnlich ist. Man hat jedoch nötig, sich die Bestandteile des in Rede stehenden Melaphyrs ca. 10 mal grösser vorzustellen, als sie bei dem sächsischen Analogon zur Ausbildung gelangt sind. Schöne Pseudomorphosen nach Olivin, seltener nach Feldspat, enthalten randlich viel chloritisches Material mit Kernen von Epidot. (Das Zwickauer Gestein besitzt dagegen Olivine, welche zu Eisenoxydhydrat zersetzt wurden.) — Die spärlichen kleinen Drusenräume stellen Calcitmändelchen dar, um welche etwas Mikrofluktuationsstruktur sichtbar wird. Als Kerne besitzen derartige Mandeln hie und da körnige Häufchen von secundärem Titanit.

Saussurit-Gabbro.

Südwärts von dem Orte Chü-chia-kou zieht sich ein breiter,

zum grössten Teil von Löss entblösster Bergrücken in etwa WO-Richtung hin. Aufgebaut ist letzterer aus einem homogenen, grünlichschwarzen, etwas körneligen Gestein (Nr. 34). Makroskopisch betrachtet, zeigt das Präparat überwiegend Partien von graugrüner Farbe, untermengt mit schwarzen und schmutziggrauen Pünktchen. U. d. M. erweisen sich die grünen Stellen als gemeine Hornblende, welche zweierlei Ausbildungsweisen besitzt, bald etwas kompakt, bald zerfasert und in der Form von echt schilfigen Aggregaten. Nebenbei erscheint braune, nie zerfaserte Hornblende, welche häufig in schönen oP-Schnitten mit dem für basaltischen Amphibol üblichen Pleochroismus 𝔞: hellgelb, 𝔟: braun, 𝔠: dunkelbraun auftritt. Endlich findet sich noch in kleinen verfilzten Partien farbloser tremolitartiger Amphibol. Die schwarzen Pünktchen des Präparats bestehen aus Eisenerz (Leucoxenrinde um Titaniteisen ist hie und da vorhanden, Magnetit-Oktaeder waren nicht aufzufinden), während die grauen Teile desselben sich u. d. M. als trübe, unregelmässige Partien echten Saussurits ergeben, welche sich bei stärkerer Vergrösserung in Haufwerke von Epidotkörnchen auflösen, bisweilen mit etwas angegriffenem Feldspatgrund dazwischen. — Biotit findet sich spärlich in winzigen tombackbraunen Fetzchen, welche wohl primären Ursprungs sind. Dagegen ist der spärliche Quarz wohl durchweg secundär. Apatit zeigt sich in grösseren Individuen nicht eben häufig. — Das Gestein ist also aller Wahrscheinlichkeit nach ein ziemlich feinkörniges gabbroartiges Material gewesen, dessen Diallog in grünen Amphibol, dessen Feldspat in Saussurit verwandelt wurde, während die gut automorphe, braune Hornblende als primär zu gelten hat. Das aus dem Geteinsverbande losgelöste Handstück erlaubt natürlich nicht zu der Frage Stellung zu nehmen, in wie weit mechanische Beeinflussung für jene Umbildung verantwortlich zu machen ist, von einer Schieferigkeit oder sonstiger Parallelstruktur zeigt sich nichts.

Trachyte.

Im Gegensatz zu den sanft gerundeten Kuppen der Granite und Gneisse, welche sich hie und da zwischen das neovulkanische Gebiet einschieben und dasselbe im Norden begrenzen, bilden die Trachyte meist zackige Felsgipfel, die zu ca. 600 m über die Thalsohle aufsteigen. Diese Gesteine, welche sich schon durch ihr Äusseres als Trachyte verraten, erstrecken sich mit einigen Unterbrechungen nördlich von Feng-chia-tien beginnend bis in den Süden

von Shih-li-pu. Auf der übrigen Reiseroute kommen sie nicht vor. — Die Färbung schwankt im Handstück zwischen lichtbraun, violett und rötlich, ihre Konsistenz geht von jener feinen Porosität, welche echten Trachyten eigen zu sein pflegt, bis zu ziemlicher Kompaktheit. Qnantität und Dimensionen der Ausscheidungen sind starken Schwankungen unterworfen. Sie bestehen vorwiegend aus Feldspat, welcher stets nur von einem der drei charakteristischen Mineralien Biotit, Hornblende, Augit in grösseren Individuen begleitet wird, während die beiden anderen fast immer in der Grundmasse zu finden sind. Diese selbst ist gleichsam wieder als mikroporphyrisch anzusehen, indem sich in ihr sozusagen das Verhältnis von Ausscheidungen und Grundmasse in mikroskopischem Massstab wiederholt. — Das mikroskopische Bild gewährt im ganzen einen ziemlich monotonen Anblick.

Biotittrachyte.

Die beiden identischen Gesteine Nr. 78, 79 stammen von demselben Fundpunkte (Ta-tzu-kou) uud sind echte Trachyte: Ihre im Handstück lichtgrau getärbte Grundmasse besteht mikroskopisch einerseits aus gröberen Leisten und Quadraten, auch Achteckformen von Feldspat, reichlich mit schwarzen Interpositionen erfüllt, ferner aus Biotit und wenig Eisenerz. Diese Einzelgemengteile liegen in einem Aggregate aus feinsten Körnchen von Feldspat, sehr viel feinverteilter, halbopaker Substanz und ebenso feinen schwarzen Eisenkörnchen und winzigsten Biotitschüppchen. — Unter den makroskopischen Ausscheidungen zeigt der Sanidin mitunter schöne Zonenstruktur oder auch Verzwilligung nach $\infty P \infty$ mit teils unregelmässiger Zwillingsnaht. Einschlüsse von feinen Blättchen gelbbraunem Magnesiaglimmers finden sich besonders in Nr. 79. Neben ihm erscheint nicht wenig Plagioklas mit einer Auslöschungsschiefe auf oP von ca. 8^0 (Mitte der Labradoritreihe.) Als grössere Ausscheidung liefert der Biotit überaus frische, hellleuchtende, vertikale und horizontale Schnitte, welche letzteren einen kleinen Winkel der optischen Axen aufweisen. Ein dunkler Rand ist nur ganz schmal, doch kann man sehr gut in ihm die Beteiligung blasser Augitkörnchen neben den schwarzen Partikelchen erblicken. — Der Trachyt Nr. 71 von Feng-chia-tien dürfte ehemals ähnlich ausgesehen haben, ist aber jetzt so stark verockert, dass er schon im Handstück rötliche Farbentöne zeigt. U. d. M. hat die halbobake Substanz stark zugenommen und Eisenoxydhydrat ist auf Klüftchen reichlich entwickelt.

Hornblendetrachyt.

Nr. 74. Sze-chia-liang.
„ 75. Ho-êr-chen.
„ 77. Hsin-chia-liang.

Diese Gesteine sind sich wiederum einander sehr ähnlich, obgleich sie im Handstück recht verschiedene Farbentöne aufweisen. Nach obiger Reihenfolge: violett, gelbgrau, grauschwarz mit deutlicher Fluktuation. U. d. M. findet man dagegen mancherlei Analoges. Wenn oben den Trachyten im allgemeinen eine mikroporphyrische Ausbildung der Grundmasse zugesprochen wurde, so trifft dies hier besonders zu. Die Sanidine der Grundmasse sind nur in den Gesteinen von Hsin-chia-liang recht gleichartig leistenförmig gestaltet und in der Gesamtheit fluidal angeordnet, in den beiden andern Trachyten, deren Fundpunkte nur 5 km auseinanderliegen und deren Handstücke sicher eng zusammengehören, erscheinen die Feldspate der Grundmasse körnelig, verschwommen und etwas gröber entwickelt als in Nr. 77. — Als makroskopische Ausscheidungen liegen im Gestein reichliche Sanidine, einzelne grosse Amphibole, welche allerdings vorwiegend nur durch magmatische Corrosionsprodukte repräsentiert werden, sowie wenig Plagioklase von mittlerer Acidität. Zonarstruktur ist bei den Feldspaten dieser Gruppe viel weniger entwickelt als bei den Biotittrachyten. — Nicht etwa auf ehemalige Hornblende zurückzuführen sind zahlreiche Zusammenballungen dunklen Erzstaubes, welche oft zierliche Rosettenformen liefern, wobei die Ränder der Aggregate von Eisenglanzblättchen gebildet zu werden pflegen. — In allen drei Gesteinen spielt auch der Apatit eine besondere Rolle. Er ist stets gestäubt und findet sich besonders in dem Gestein von Sze-chia-liang in ganz ungewöhnlicher Menge. Biotit und Eisenglanz (abgesehen von demjenigen, welcher die Umgrenzung der Zusammenballungen bildet) und Augit sind nur mit Mühe zu ermitteln und treten noch am ehesten in den apatitreichen Gesteinen hervor.

Augittrachyt

bildet bei Wu-li-pu (Nr. 84) und Shih-li-pu (Nr. 85) niedrige Kuppen.

Fand sich der Pyroxen in den Biotit- und Hornblendetrachyten nur als Bestandteil der Grundmasse und auch da sehr untergeordnet, so gewinnt er hier solche Dimensionen, das er zur einzig vorhandenen Ausscheidung wird, wobei selbst der Feldspat in die Grundmasse gedrängt

ist. Abgesehen von dem Auftreten des Pyroxens wird eine Mikroporphyrstruktur der Grundmasse vermisst, indem sich bei fast gleichen Grössenverhältnissen stark überwiegende Feldspate, dunkle Eisenerzkörnchen, Biotit, reichlicher Eisenglanz, ferner gestäubte und kleine ungestäubte Apatite an der restierenden (eigentlichen) Grundmasse beteiligen. — Die grösseren Augitschnitte von völliger Frische sind nicht tief flaschengrün, wie etwa im Trachyt vom Drachenfels im Siebengebirge, sondern ganz blassgraulichgrün, fast ohnejeden Pleochroismus und von entschieden diopsidartigem Charakter; damit stimmt auch die relativ geringe Auslöschungsschiefe c : c, im Maximum nur zu ca. 40° befunden, überein. Individuen mit deutlich ausgebildeten Endflächen existieren nicht. Die Querschnitte zeigen, dass bei den grösseren die vertikalen Pinakoïde stärker als die Prismenfläche enwickelt sind, die Längsschnitte weisen manche Corrosionen auf; kleinere Individuen haben rundliche Körnergestalt. Als Interpositionen waren Magnetitoktaederchen, helle Mikrolithen, welche wohl Apatite sind, winzige Einschlüsse bräunlichen Glases zu beobachten. Neben solchen monoklinen diposidähnlichen Pyroxen treten auch, scharf damit kontrastierend, ziemlich viele Individuen eines fast ganz zu bastitischen längs- und querzerrissenen Aggregaten zersetzten rhombischen Augits auf. —

Diese Schilderung trifft besonders für Nr. 85 zu. Hiervon unterscheidet sich das andere Gestein in folgenden Punkten: Monokliner Augit tritt als Ausscheidung zurück und nimmt in der Grundmasse zu. Im Einklange hiermit steht es, wenn dabei die Körnerform vorherrscht; unter den Interpositionen sind die Glaseinschlüsse zahlreicher geworden. Das bastitische Umwandelungsprodukt ist in minderem Masse zugegen. Feldspat liefert noch kleinere Individuen als im vorigen Gestein. Körnergestalt nimmt ab, Leistenform zu. —

Das Gestein von Wu-li-pu stellt also wohl nur eine dichtere Modifikation des Augittrachyt von Shih-li-pu dar. Es ist somit sehr wahrscheinlich, dass Nr. 84 die Randfacis von 85 ist. Ein Blick auf die Karte kann diese Annahme nur stützen.

Anhangsweise seien noch zwei, jedenfalls klastische Glieder der Trachytfamilie darstellende, Vorkommnisse erwähnt: Sie stammen aus der Gegend von Liang-tie-hsia, von dem Ostabhange des Kuang-shan-Gebirges, östlich von Ta-tzu-kou. Das eine der Gesteine, Nr. 80, besteht aus stark zerreiblichem, graugrünem, fast fleckenlosem,

tuffartigem, neovulkanischem Material von grosser Frische [1]). Bei ihm geht die Verschiedenartigkeit der klastischen Partikel ins Ausserordentliche. Es sind hauptsächlich Fragmente von Andesiten und Trachyten, die durch Mikrostruktur und Farbe, durch Art, Menge und Beschaffenheit der Ausscheidungen von einander abweichen. — Die Grundmassen sind vorwiegend ein Aggregat von Feldspaten, aber diese liegen bald mehr als nadelige Mikrolithen, bald mehr als breitere Leistchen ausgebildet vor, die Beteiligung von Glas scheint in hohem Grade zu wechseln. In einem Teil der Brocken ist die Fluidalstruktur kräftig ausgeprägt, in einem anderen fehlt sie vollständig. Neben ganz hellgrauen Bröckchen liegen blassbraune, rötlich- und dunkelbraune bis fast ganz schwarze. Ausgeschieden sind Biotit, Hornblende, flaschengrüner Augit; aber es besteht insofern ein auffallender Kontrast, als gewisse der Gesteinspartikel äuserst arm, andere sehr reich an Mineralien sind, zwischen denen dann auch noch besondere Auswahl stattfindet, als ferner die Hornblende in dem einen jeden Corrosionsrand vermissen lässt, in dem anderen weit hinein schwarz umsäumt erscheint. Manche Fragmente sind merkwürdig reich an dicken, staubigen Apatiten, welche in benachbarten gänzlich fehlen. Grössere frische Plagioklase, bald vollgepfropft mit glasigen und schlackigen Einschlüssen, bald fast ganz rein, sowie zerbrochene Individuen der drei gefärbten Bisilikate erscheinen auch als selbständige Partikel, ohne in einer zugehörigen Grundmasse eingebettet zu sein. Hornblende bildet mitunter selbständige, rundlich begrenzte, nestähnlich gehäufte Aggregate. — An einer Stelle beteiligte sich anch ein Fragment von echt granitischer Natur an dem Schutt, mit Quarz nebst Flüssigkeitseinschlüssen, Orthoklas, Mikroklin und Plagioklas. Alle Mineralien liegen zum Teil direkt neben einander ohne kittendes Cäment; anderswo werden sie durch Calcit mit einander verbunden

Mehr den Charakter einer Reibungsbreccie trägt Nr. 87. Makroskopisch ist das Handstück mit äusserst zahlreichen, in der Grösse sehr variabelen, zwischen Daumendicke und Punktgrösse schwankenden hellen Einschlüssen ausgestattet, welche in schokoladenfarbener Zwischenmasse liegen. U. d. M. setzt sich die Breccienstruktur in einer Weise fort, dass in einem einzigen Gesichtsfeld hundert und aberhundert scharfeckige lichtere Bruchstücke zu erblicken sind. (In

[1]) Die Bewohner dieser Gegend machen sich die Eigenschaften desselben (Frische des Tuffs und Gleichmässigkeit des Kornes) zu nutze und verfertigen aus dem Material des Gesteins Walzen, Tröge u. s. w.

dieser Hinsicht kann sich kein Gestein dieser Serie mit ihm messen.) Zwischen den grösseren Fragmenten ziehen sich mäandrische Bänder dunklen Andesits einher, diese Streifen krystallinischer Kittmasse sind aber auch selbst wieder erfüllt mit lauter kleinen winkeligen Splitterchen. Die verhältnissmäsig umfangreicheren Fragmente zeigen ein Grundmasse aus Feldspatmikrolithen mit fein verteiltem Ferrit, einzelne grössere Plagioklase und Augite, die zum Teil in Calcit und Grünerde umgesetzt sind.

Andesite.

Es seien von ihnen nur drei Vertreter hervorgehoben:

Nr. 72. Glimmer-Hornblende-Andesit von Ku-li-tu.

Das Gestein zeigt im Handstück blaugraue Grundmasse, kleine breite Feldspätchen und punktgrosse gebleichte Glimmer; daneben schwarze Striche, welche sich mikroskopisch als sehr lange und dünne, linealartige Leisten von hochgradig magmatisch corrodierter Hornblende zu erkennen geben. Der gelbbraune Biotit ist durch Einlagerungen schwarzen Eisenerzes häufig fast impellucid geworden. Die grösseren Plagioklase lassen ausserordentlich scharf eine Auslöschungschiefe von —12° auf oP erkennen und bilden oft Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz, die kleineren scheinen etwas acider zu sein. Im übrigen ähnelt das Gestein sehr den Andesiten des Siebengebirges, besonders denen von der Wolkenburg und der Rosenau. (Weniger denen vom Stenzelberg.) An Krystallen, besonders von dunklen Gemengteilen und vorzugsweise von Augit, ist das chinesische Gestein viel ärmer, als sein rheinisches Analogon.

Nr. 90. Biotitandesit von Shih-shang-liang.

Sehr feldspatreiches Gestein mit spärlicher, gelblich erscheinender Grundmasse und reichlichen, kleinen Biotitschüppchen. U. d. M. sind die Feldspatausscheidungen teils frisch und glasig aussehend, teils bereits etwas angewittert. Dies hängt wohl mit Unterschieden in ihrer chemischen Beschaffenheit zusammen, denn die Auslöschungsschiefe bewegt sich bei Gliedern der ersten Gruppe um ca. 4—5° herum (basisches Ende der Andesienreihe). Hornblende und Augit fehlt vollständig. Die feldspatige Grundmasse ist anscheinend mikrokrystallin und sieht recht körnelig und verschwommen aus. — Besondere Beachtung verdient der Biotit, dessen kleine Täfelchen sehr reichlich als klein-makro- und mikroskopische Individuen entwickelt sind, in den Vertikalschnitten von hohem Pleochroismus und bei der

einen Stellung des Glimmers von blassgelber Farbe. Magnetitkörnchen sind reichlich eingewachsen und häufen sich meist nach dem Rande des Glimmers zu. Ein eigentlich ausgeprägter dunkler Corrosionsrand fehlt, aber die Umwandelungen sowohl der Querschnitte als der Längsschnitte sehen stets wabenartig zernagt aus, was daher kommt, dass ganz winzige, locker gebundene Partikelchen sich um die Konturen der grösseren Individuen herumlagern. Genau dieselben Biotitflitterchen finden sich in zahlloser Menge in der Grundmasse.

Mügge zieht bei der Beschreibung eines Hornblendeandesits der Azoren aus dem Umstande, dass die Glimmerteilchen der Grundmasse nicht regelmässig begrenzt sind und ihnen die Magnetitränder fehlen, welche den grösseren ausgeschiedenen Biotiten eigen sind, die Folgerung, dass erstere einer zweiten Formation zugehören. Auch hier liegt ein ähnlicher Gegensatz vor, der noch dadurch verschärft wird, dass jene Biotitflitterchen ganz frei von dunklen Interpositionen sind. Weiterhin gestattet das vorliegende Gestein die Vermutung, dass die winzigen Biotitblättchen, welche sich wie oben ausgeführt um die grösseren Glimmer scharen, als das Produkt einer Einschmelzung der Randzone des primären Biotits aufzufassen sind, welches sich in »zweiter Formation« wieder ausgeschieden hätte. Die Menge der mikroskopisch kleinen Glimmerpartikelchen verursacht wohl zur Hauptsache die gelbliche Färbung der Grundmasse. Ziemlich grosse Calcitpartien füllen die Mandelräume; das Gestein selbst ist noch recht wohl erhalten. —

Nr. 73. Augitandesit von Ma-chia-tsze.

Die spärlichen grösseren Plagioklase dieses Gesteins sind in der für Pyroxenandesite charakteristischen Weise mit schlackigen Partikelchen, Magnetitkörnchen, Mikrolithen erfüllt. Trotz seiner Kleinheit dominiert der Pyroxen über die anderen dunklen Gemengteile. Auffallenderweise sind gerade die mittelgrossen Prismen desselben bastitisch oder bastitähnlich zersetzt, während die seltenen, gerade noch makroskopischen Individuen, in der Prismenzone und terminal recht verkrüppelt, sowie auch die feinen Körnchen der Grundmasse tadellos frisch sind. Dies weist darauf hin, dass jene mittelgrosse Leisten, welche schmutziggrün und zerfasert sind, aus rhombischem Pyroxen bestanden haben, wenn auch der Mangel an wirklichen Resten einen völligen Nachweis nicht gestattet. — Im Gegensatz hierzu sind alle übrigen Pyroxene, die grösseren wie die kleineren, körnig und monoklin. — Die Augitkörner der eigentlichen Grundmasse lieben

es, sich mit verwitterten Biotit- und frischen Hämatitflitterchen zu aggregieren. Im allgemeinen bilden sie jedoch die körnelige Ausfüllung der Lücken, welche die breiten und kurzen oder auch körnelig verschwommenen Feldspatindividuen übrig liessen. — Hie und da finden sich auch Partien von Tridymit in der bekannten dachziegelartigen Anordnung der Blättchen. Weiterhin weist dieses Gestein in seiner Grundmasse noch isotrope Glaspartikel von derjenigen eigentümlichen Beschaffenhrit auf, wie sie zuerst Zirkel (Mikrosk. Beschaff. d. Min. 1873) in dem Trachyt von Berkum wahrnahm: »Zahlreiche (ca. 0,03 mm grosse), isolierte, farblose und grelle Körnchen mit scharfen, aber ganz irregulären Konturen, mit vorspringenden, keilähnlichen Zacken und Spitzen, vielfach von Sprüngen durchzogen, ohne jede Spur von Entglasung und vollständig isotrop.« Später fand Kalkowsky dieselbe Ausbildung von Glas im Piperno (Z. geol. Ges. XXX. 1878, 668), und andere Funde reihten sich hinsichtlich des Trachyts an. Für die Thatsache, dass auch Andesite derartiges Glas führen können, wurden mir zwei Beispiele bekannt: Hague und Iddings beschrieben einen dasselbe enthaltenden Hornblendeandesit vom Lossen's Peak, der nur sehr untergeordnet Augit besitzt und den Nevaditen nahe steht. Der zweite Fund betrifft einen Glimmerandesit von Susan-Creek, River Range in Nevada. — Was nun das in Rede stehende Gestein betrifft, so klingt die allgemeine Struktur nicht etwa an die Santorinlaven an, insbesondere fehlt der »glasgetränkte Mikrolithenfilz« der Grundmasse; sie hat aber grosse Ähnlichkeit mit denen des Aranyer Berges und dem mexikanischen Cerro de San Cristobal. — Schliesslich ist der ausserordentliche Apatitreichtum dieses Pyroxenandesits hervorzuheben.

Basalte.

Nr. 35. Yueu-pao-Shan.
Nr. 35a. Mu-ton-kou.
Nr. 36. Hsio-wa-pu.
Nr. 47. Hsin-shih-chuan.

Diese Gesteinsgruppe ist sehr wenig verbreitet und beschränkt sich auf die obigen vier Vorkommnisse, deren Auftreten als deckenförmig angegeben wird. — U. d. M. erweisen sie sich als echte Plagioklasbasalte ohne Nephelin, Leucit, Hauyn, Melilith u. s. w. wie sie überhaupt strukturell einander nahe verwandt sind und nachweisbar Übergänge unter einander bilden. — Während die übrigen

wenigstens hie und da im Handstück einen verockerten Olivin erkennen lassen, ist Nr. 35a ganz dicht, ohne Ausscheidung mit ausgesprochen splitterigem Bruch. U. d. M. zeigt sich hier prächtige Intersertalstruktur: Jene bei schwacher Vergrösserung im Präparat erscheinenden schwarzen Zwickel, die pfeilspitzenförmig zwischen den breiten, schön entwickelten Feldspaltleisten eingezwängt liegen, lassen sich erst bei stärkerer Vergrösserung in Bestandteile zerlegen. Die Gebilde lösen sich dann zu einem eisblumenähnlichen, besenförmig verteilten, hie und da auch etwas verfilzten Aggregate auf, welches kräftigere Spiesse mit kleinen angeklebten Körnern, viel Magneteisen und nur wenig bräunliches Glas enthält. Die Mehrzahl dieser Nadeln ist von blassgrüner, selten schwach bräunlicher Färbung und muss daher als Augitmikrolithen bezeichnet werden, wofür auch das sonst fast gänzliche Fehlen des Augits unter den eigentlichen Gesteinsgemengteilen spräche. Bemerkenswert ist die Umwandelung, welche diese zwischengeklemmte Substanz erfährt. Im Anfang derselben liegt über ihren Partien gewissermassen ein grünlicher Schein ausgebreitet, und es sind augenscheinlich die Glasteile, von welchen derselbe zunächst ausgeht. Die mit dem Auftreten derselben verknüpfte Veränderung ergreift dann ferner die spiessigen Augitprismen; das Endprodukt der Zersetzung sind chloritische, delessit- oder grünerdeartige Substanzen, welche sich zumeist in der Form zierlicher Mändelchen angesiedelt haben. Die Innenmasse derselben besteht aus einer blass-seegrünem, anscheinend strukturlosen Materie, welche kaum eine Spur von Doppelbrechung aufweist, aussen verläuft im Schnitt eine ringförmige, bräunlich-grüne Zone in scharfem Kontrast, bestehend aus lebhaft doppelbrechenden, zarten, kurzen Fäserchen. Bisweilen hat in einer grösseren Intersertalpartie nur an mehreren Stellen die Entwickelung dieser amygdaloidischen Neubildungsprodukte stattgefunden, während kleinere zwischengeklemmte Teile gänzlich durch dieselben ersetzt erscheinen, wobei durch den charakteristischen Umriss der ersteren auch die genetischen Beziehungen zwischen beiden augenscheinlich werden. Da die Intersertalmasse auch auf Sprüngen rissiger Olivinkrystalle in deren Inneres eingedrungen ist, so kann man, indem jene auch hier derselben Veränderung unterlag, inmitten der Olivine die Herausbildung der Mändelchen mit dem Gegensatz zwischen der homogenen Zentralpartie und der faserigen Aussenzone beobachten. — Was die Ausscheidungen anbetrifft, so liegen die Feldspatleisten zu allermeist regellos, ohne eine Spur ven Geflossen-

sein, durch- und nebeneinander. Die Enden derselben sind fast nie einigermassen normal ausgebildet, sondern tief zerschnitten, eingekerbt oder ruinenartig zerfressen. Mitunter stellen sich die Leisten radspeichenähnlich oder rahmenartig zu einander und zwar so gesetzmässig, dass z. B. nur noch ein viertes Individuum fehlt, um einen Rechteckrahmen zu bilden. In diesen Fällen befindet sich die Intersertalmasse dazwischen. Durch starkes Überwiegen der Leistenform und durch nahezu gleiche Grösse verleihen sie dem Basalte den Charakter der Gleichmässigkeit, den weder die zerstreuten Olivine, noch die vereinzelten grösseren oder kleineren Feldspate in nennenswerter Weise beeinträchtigen. Grössere Tafeln von Feldspat haben gelegentlich undulöse Auslöschung. Die Leisten zeigen äuserst scharfe Zwillingsstreifung nach dem Albitgesetz, und auf genau basischen Schnitten wurde die Auslöschungschiefe gegen die Kante PM zu —30 ° gemessen, sodass die Individuen der Reihe der Anorthite angehören. Unter den leistenförmigen Gestalten liessen sich auch sogenannte Roc-tourné-Zwillinge beobachten. Der Olivin ist ganz im Gegensatz zu der gewöhnlichen Erscheinungsweise und insbesondere zu der veränderten Intersertalstruktur-Masse von so ausserordentlicher Frische, dass es selbst schwer fällt, auch nur die Spuren einer Serpentinisierung zu beobachten. Einigermassen regelrechte Krystallform ist infolge starker Corrosion nicht zu gewahren. — Magnetit steckt wie erwähnt in der Intersertalmasse, ist aber auch den Ausscheidungen als Einmengung nicht völlig fremd. Anders verhält sich wie gesagt der Augit, welcher auf die Intersertalmasse beschränkt ist. — Für die Reihenfolge der weiteren Beschreibung sei die Menge der Intersertalsubstanz massgebend. Betrug dieselbe in obigem Falle etwa die Hälfte des Schliffs und war sie nur mit Mühe am dünnsten Rande aufzulösen, so wird sie von Stufe zu Stufe spärlicher. Sie besitzt auch hier gar nicht die oben geschilderte, komplizierte Beschaffenheit, sondern stellt ein mit blassgrünen globulitischen Körnchen mehr oder weniger erfülltes Glas dar. Hand in Hand damit wird das Gestein poröser, Augit und Titaniteisen nimmt zu, und hie und da erscheinen in den bis erbsengrossen Poren Feldspatkryställchen und secundärer Calcit. —

In Nr. 36 sind die oben geschilderten Verhältnisse an Titaniteisen, Intersertalstruktur und Augit zum Ausdruck gebracht; letzterer lagert sich, oft sehr schmal und reichlich verzwillingt, mit ophitischer Struktur zwischen die Feldspatleisten ein. Überhaupt besteht zwischen

diesem Basalt und dem vorigen ein beträchlicherer Unterschied als er sonst zwischen den übrigen basaltischen Vorkommnissen gefunden wird. Der Olivin, gewöhnlich in derselben Frische wie oben, tritt reichlicher auf; es zeigen grössere Individuen bereits beginnende Zersetzung in Eisenverbindungen. Unter den Plagioklasen finden sich ausser den üblichen Formen auch Roc-tourné-Zwillinge.

Nr. 47 zeigt den veränderten Charakter des Gesteins prägnanter: die Intersertalstruktur hat erheblich abgenommen; ophitische Struktur und Ilmenitleisten treten mehr hervor und die Feldspatleisten besitzen in der Regel deutliche Endflächen. Grosse Olivinkörner sind fast gänzlich zu braunroten, schlecht begrenzten Eisenerzverbindungen verwittert, während die kleinen noch recht frisch sind. Roc-tourné-Zwillinge treten auch hier vereinzelt auf. —

Das Gestein Nr. 35 schliesst die Reihe der Basalte und ist besonders durch das Zurücktreten der ophitischen Struktur wie auch der Intersertalmasse und dem Reichtum an Augiten charakterisiert. Diese bilden einesteils grosse, mitunter zonar gebaute Individuen von blasser Farbe, welche bei 300facher Vergrösserung fast das ganze Gesichtsfeld einnehmen. Bei ihnen besitzt die Randzone eine um etwa 5° abweichende Auslöschungsschiefe gegen den dazu gehörigen Kern, obschon Farbengegensätze im gewöhnlichen Lichte kaum hervortreten. Andererseits erscheinen winzige, regellose, zerstreute Augitaggregate, denen stark zersetzte Olivine zur Seite treten. Gewisse der letzteren verwandeln sich von innen heraus in Brauneisen oder ihm verwandte Verbindungen und zeigen (falls die braune Substanz in mehreren concentrischen, oft irregulären Ringen angeordnet ist, getrennt durch unverletztes, farbloses Olivinmaterial) einen Anblick, der den Dickenquerschnitten von Baumstämmen recht ähnlich wird. Bei starker Vergrösserung lösen sich die mit Jahresringen verglichenen Zonen zu dichten, zierlich gewellten Bändern auf. Die Erscheinung ist also etwa dieselbe wie sie von Hofmann und Doss*) beschrieben wurde. Beide Vorkommnisse erreichen, soweit dies aus den Beschreibungen zu entnehmen ist, die chinesischen an Schönheit keineswegs. — Bezüglich der Deutung der Zonenstruktur ist den beiden Autoren nur beizupflichten, wenn sie versteckte, zonenhaft

---

K. Hofmann: Basalte des südlichen Bakonyer Waldes. Mitt. a. d. Jahrbuch des königl. ungar. geol. Ges. III. 1879. Doss: Basalte Syriens (Hauran und Diret et Dulûl) Min. petr. Mitt. VII. 1886. 161.

angeordnete, an frischem Material nicht nachweisbare, chemische Unterschiede seitens der Olivinindividuen annehmen.

II. Krystalline Schiefer.

Gneisse.

Die interessantesten Gesteine dieser Gruppe sind die Augit- und die Hornblendegneisse, welche, wie schon anderwärts beobachtet wurde, auch hier in Kalksteingebiete eingeschaltet sind. — Diese Gneisse bestehen im Handstück aus tief dunkelgrünen und helleren Lagen oder sind nur schwach streifig gebändert. — Für den Gneiss von Sang-pa-ling-kuan (Nr. 77a) ist zweierlei charakteristisch: der Reichtum an blassgrünem Augit in Körnerform und die ausserordentliche Neigung des Gesteins zur Bildung von pegmatitähnlichen Aggregaten. Weitaus die Mehrzahl der Pyroxene ist monoklin, kaum pleochroitisch und trägt einen diopsitartigen Charakter; einige wenige mit graugrünlicher Nüance und schwacher Absonderung ‖ $\infty P \infty$ haben das Aussehen von Diallag. Andere Individuen mit blaugrünem bis rötlichem Pleochroismus und ganz von der Erscheinungsweise wie bei Nr. 96 (Hornblendegneiss) sind zweifellos rhombische Pyroxene (Hypersthen). Letztere finden sich nur in der Umgebung der rundlichen, scharf begrenzten, pegmatitähnlichen Partien. welche bis zu 0,5 mm im Durchmesser förmlich die Rolle selbständiger Gemengteile spielen. Sie bestehen aber nicht aus Feldspat und Quarz, sondern aus einem Feldspatgrund (Plagioklas) mit eisblumenartig auseinanderlaufenden, palmenähnlichen Zusammenhäufungen von isolierten dünnen Diopsidstengelchen, welche oft wurmartig gekrümmt oder paragraphenartig geschweift sind. Doch unterscheidet sich der Aufbau dieser Verwachsungen insofern von eigentlichem Pegmatit, als die eingewachsenen Diopsidstengelchen nicht untereinander parallel gerichtet sind. Handelt es sich, wie die rundlichen Conturen der Aggregatdurchschnitte erweisen, hier vorwiegend um mehr oder weniger kugelähnliche Gebilde, so scheinen die Stengelchen in dem Feldspatgrund hauptsächlich eine concentrisch-radiale Stellung zu besitzen, denn in jenen Durchschnitten gewahrt man in der Mitte meist die körnerähnlichen Querschnitte der senkrecht stehenden. nach aussen zu die Längserstreckung der mehr horizontal liegenden Stengelchen. Gerade durch das Centrum geführte Schnitte weisen auch wohl ein reines, von den Interpositionen freies Feldspatkörnchen als Mittelpunkt

auf. Sehr selten und nur angedeutet kommt das Ungekehrte vor, dass nämlich der Grund aus diopsidischem, die spärlichen Einwachsungen aus feldspatigem Material bestehen. — Alle diese Verwachsungen sind so verbreitet, dass sie reichlich die Hälfte des Präparats einnehmen. Übrigens wimmelt es in ihnen von schwarzen Erzkörnchen (nie Krystallen), während die übrigen einzelnen Mineralien auffällig arm an solchen sind. Reichliches Erz in Körnern findet sich jedoch zwischen das durchweg körnige, recht frische Gesteinsmaterial geklemmt. — Der Feldspat ist fast ausschliesslich basischer Plagioklas, ganz vereinzelt entdeckt man einen Orthoklas, der von dem ebenso spärlichen Quarz ohne weiteres durch die Abwesenheit der reichlichen Flüssigkeitseinschlusszüge des letzteren zu unterscheiden ist. Eine bräunlichgrüne, stark pleochroitische Hornblende mit einer Maximalauslöschungsschiefe von 18° in den Vertikalschnitten, anscheinend der älteste Gemengteil, tritt sporadisch und untergeordnet auf. Sie enthält sonderbarerweise wohl in jedem Korne streng parallel geordnete Mikrolithen schwarzen Eisenerzes, deren Lage nicht mit der Richtung der Spaltrisse zusammenfallen muss. — Im Gegensatz hierzu hat bei dem ebenso frischen Gestein von Hsiao-pie-liang (Nr. 96) eine graugrüne Hornblende die Oberhand und zwar so, dass amphibol- und feldspatreiche Partien lagenweise mit einander alternieren. Beide führen Quarz mit reichlichen Zügen von Flüssigkeitseinschlüssen. Die Hornblende zeigt sehr scharf kontruierte Querschnitte nnd auffallend häufige, meist einfache Zwillingsbildung nach $\infty P \infty$. In den amphibolreichen Partien finden sich besonders Augite neben leberbraunen und strohgelben, starck pleochroitischen Biotiten. Was die Augitkörner angeht, so sind diese fast ausschliesslich rhombische Pyroxen (Hypersthen) mit der bekannten bastitischen Zersetzung. Accessorisch erscheinen wohlbegrenzte Zirkone, Apatit und Titanit. Die faldspatigen Lagen bestehen etwa zur Hälfte aus Plagioklas mit ca. 20° Auslöschungsschiefe (Anfang der Bytownitreihe), zur anderen auch Orthoklas und etwas mikroklinartigem Material.

Nr. 1, ein Gestein von Shih-tsze-kou, ist ein nicht weiter bemerkenswerter Gneiss, reich an frischem Mikroklin und Plagioklas, mit relativ spärlichem Biotit, ganz wenig Amphibol. Accessorien: Apatit, Zirkon, Epidot.

Sehr von diesem unterschieden, aber ebenso wenig Besonderheiten bietend, zeigt Nr. 99, von Hsü-chuang-tsze stammend, ein verworren grün- und fleischrot geflecktes, grauschwarzes Handstück

mit etwas verstecktem Gneischarakter. U. d. M. dominiert bei weitem die grüne Hornblende, welche auch in den Feldspat eingewandert ist. Epidotkörnchen stellen sich überall ein als Zeichen, dass die Zersetzung schon ein vorgeschrittenes Stadium erreicht hat. Reichliche Titanit- und Kalkspatpartien vervollständigen das Gesteinsbild.

Amphibolite.

Diese Gruppe der krystallinen Schiefer setzt der sicheren Diagnose bekanntlich grosse Schwierigkeiten entgegen, weil auch dioritische Modifikationen und unter Druck metamorphosierte Diabasgesteine ihr ähnlich werden können. Die Zweifel am Amphibolitcharakter sind im allgemeinen um so berechtigter, je weniger von der Hornblendesubstanz vorhanden ist. — So ist ein Vorkommnis von Chang-kao (Nr. 39) unbedingt ein echter Amphibolit, weil der grünen Hornblende fast nur die höchst normalen, so charakteristischen Ilmenitindividuen zur Seite treten. Feldspat und Quarz sind relativ selten. — Bei anderen Gesteinen, deren Diagnose gerade deswegen weniger sicher ist, tritt Feldspat und auch Quarz in demselben Masse hervor als die Hornblende abnimmt. Plagioklas ist nicht reich verzwillingt, zeigt häufig Schalenstruktur und überwiegt den Orthoklas, welcher vom Quarz nur mit Hülfe der Harada-Becke'schen Methode zu unterscheiden war. Es zeigte sich dann, dass der Quarz gegen die Feldspate eine untergeordnete Rolle spielt.

Gehören alle diese Amphibolite dem richtungslos körnigen Typus an, so findet sich doch einer, welcher schieferige Struktur zeigt. Er steht hart an der Strasse von Luang-ping (Nr. 101) an, nördlich des Passes Kuang-jen-ling. Das Gestein führt makroskopisch reichliche Hornblende und kleine Granaten. U. d. M. treten hierzu spärliche winzige, omphacitähnliche Pyroxenkörnchen und helle Partien, bestehend aus vorwiegendem, unverzwillingtem Feldspat und etwas Quarz. — Vertreten ist Amphibol nur in breiten grünen Krystallen kompakter Natur, welche mitunter ziemlich automorphe Schnitte zeigen. Braun gefärbte und andererseits schilfige Hornblende fehlt. Wegen der Gegenwart von Feldspat, dem reichen Amphibol und dem Zurückgedrängtsein der charateristischen Gemengteile des Eklogits ist das Gestein nicht als letzterer, sondern als Granatamphibolit zu bezeichnen.

III. Die Sedimentgesteine.

Diese werden besonders durch Kalkstein und untergeordnet Quarzit repräsentiert. Vogelsang hält dafür, dass diese Sedimente zusammen mit den (nicht durch Handstücke vertretenen) verschiedenartigen sedimentären Schiefern und Sandsteinen der sinischen Formationsreihe zuzurechnen sind. Seiner Meinung nach scheinen die Gesteine besonders den unteren sinischen Etagen zuzugehören, da es Vogelsang nicht gelingen wollte, Spuren von Fossilien aufzufinden. Diese Felsarten erstrecken sich von Wu-tao-ying-tsze und Wu-chia am Ta-ling-ho bis weit jenseits der chinesischen Mauer und werden bemerkenswerter Weise (wie auch anderwärts beobachtet wurde) besonders von Hornblende- und Augitgneiss, ferner von Trachyt- und Andesitkomplexen oder Melaphyrinseln begleitet und unterbrochen. Auf der übrigen Reiseroute wurden denn auch weder die sinische Formation, noch die genannten Begleitgesteine angetroffen.

Vita.

Am 16. Mai 1874 wurde ich,

Otto Fleischmann,

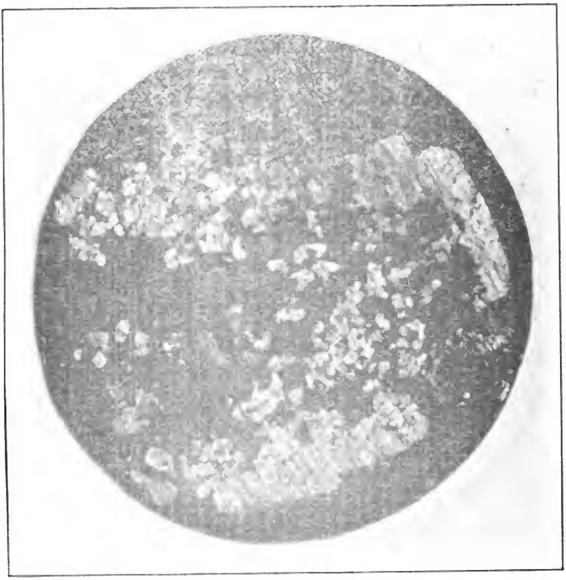
zu Spaniershammer bei Lobenstein, Reuss j. L., geboren. Nach Besuch einer Volksschule und des Gymnasiums zu Schleiz, Reuss j. L. absolvierte ich die höhere Landwirtschaftsschule zu Döbeln (Königr. Sachsen). Nach einer zweieinhalbjährigen Thätigkeit als praktischer Landwirt bezog ich die Universität Jena, wo ich bis Michaelis 1897 verblieb. Hierauf ging ich nach Leipzig, wandte mich, durch das Studium derselben angelockt, mehr der Mineralogie und Geologie zu und legte ausserdem meine landwirtschaftliche Diplom- und die Lehrprüfung am hiesigen landwirtschaftlich-pädagogischen Seminar ab. — Während des Leipziger Aufenthaltes hörte ich die Vorlesungen der Herren Professoren: Beckmann, Bücher, Chun, Credner, Drude, Eber, Felix, Fischer, Hirt, Kirchner, Leuckart, Marschall, Ostwald, Sapper, Siegfried, zur Strassen, Wiedemann, Wiener, Wislicenus, Wundt und Zirkel. In Laboratorien und Seminarien arbeitete ich bei den Herren Professoren: Beckmann, Bücher, Chun, Credner, Fischer, Kirchner, Sapper, Wiener, Wislicenus und Zirkel,

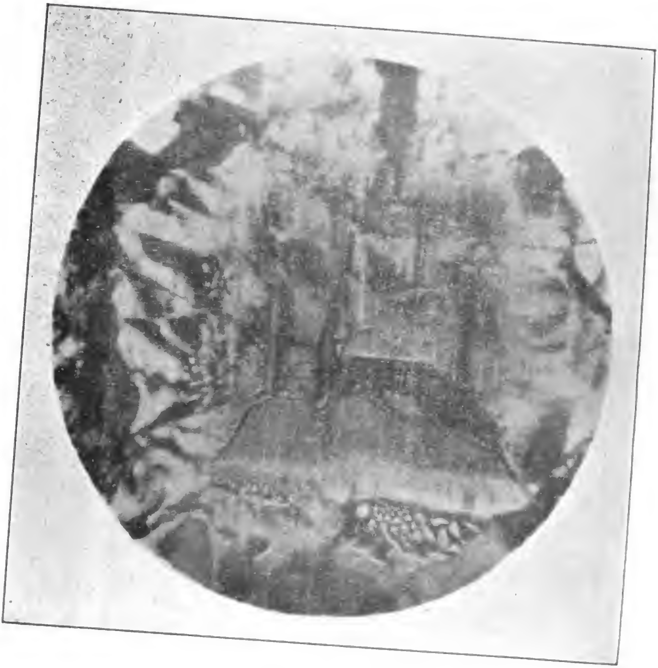
Berichtigung.

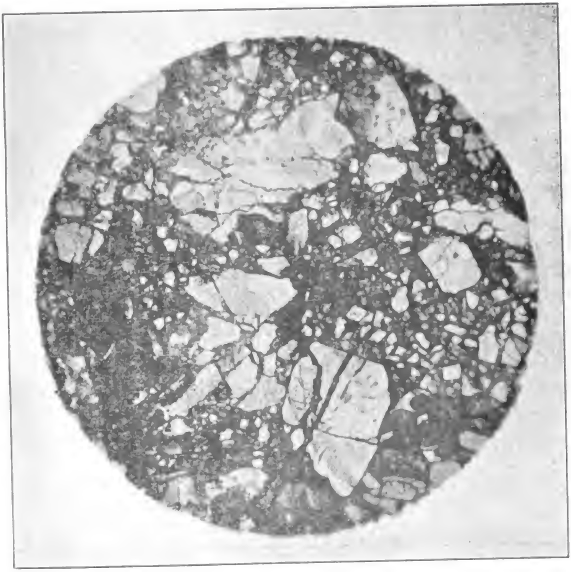
Seite 14, Zeile 5: „Ungewöhnlich — erkennen lassen“ ist in Klammer zu setzen.

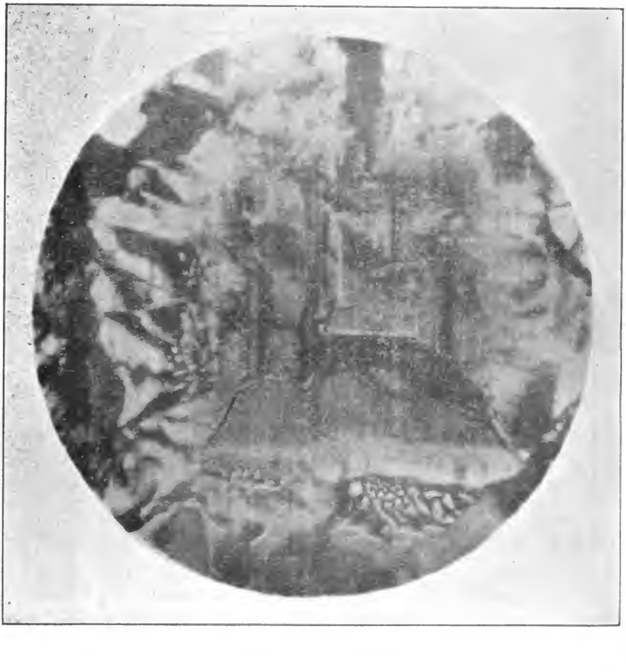
Seite 29, Zeile 16, 17 ist zu lesen: P. 2 P. 3 P. ∞ P. 3 P 3. ∞ P ∞.

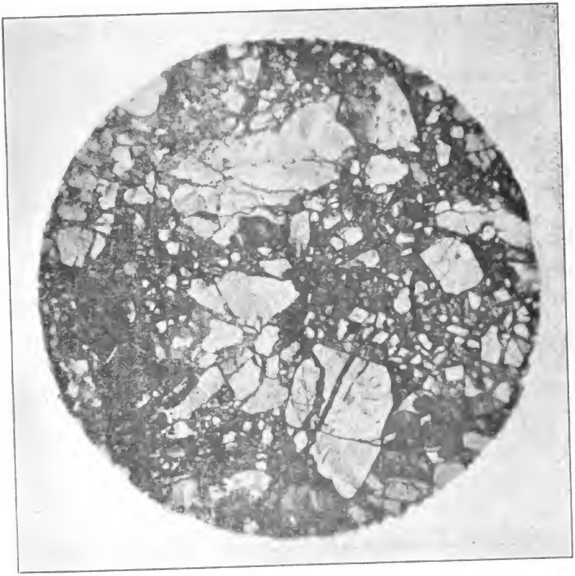
Seite 45, Zeile 35: An Stelle von lateinisch ist deutsch 𝔞 𝔟 𝔠 zu setzen.

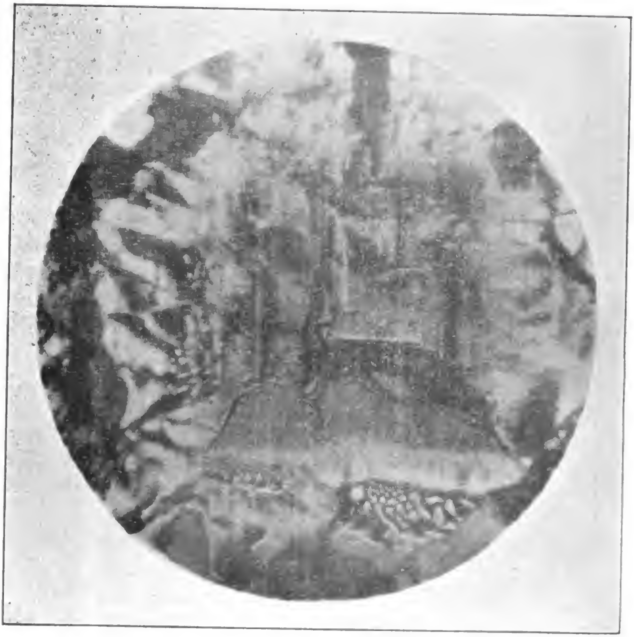


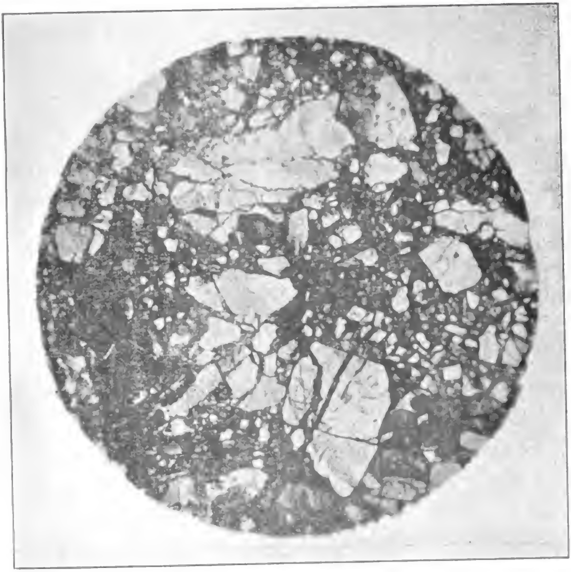


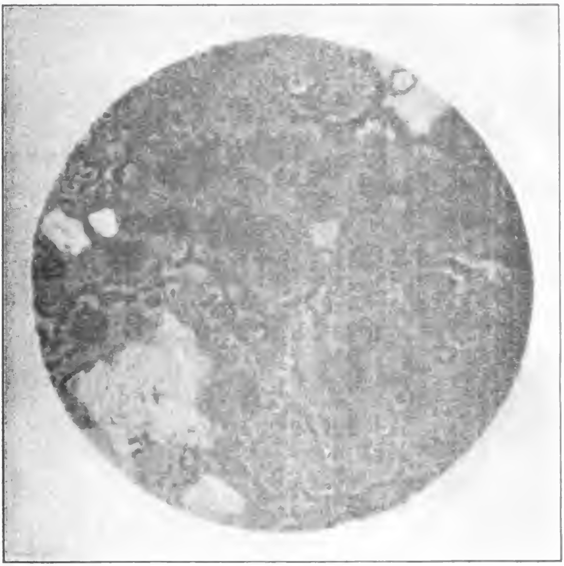


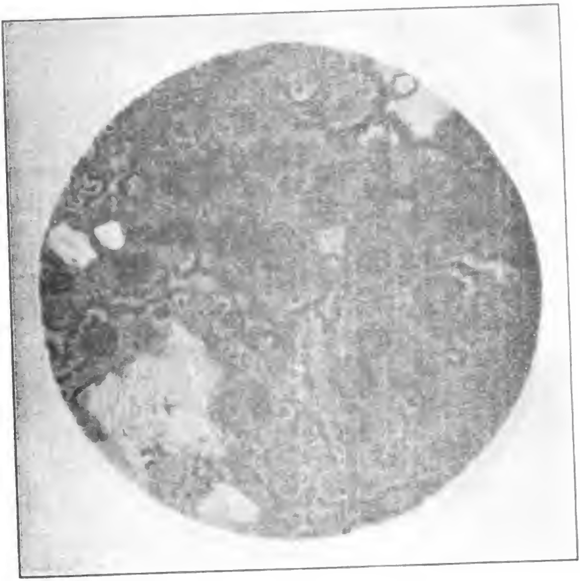












L

